



# Panduan Penerapan Teknologi Pungut-Hitung di Pemilu

---

Buku Panduan untuk Indonesia

---

©International Institute for Democracy and Electoral Assistance

©Perkumpulan untuk Pemilu dan Demokrasi

#### Serial Buku Panduan

Seri buku panduan Internasional IDEA menyajikan analisis perbandingan, informasi, dan pandangan-pandangan mengenai institusi-institusi dan proses-proses demokratis. Buku panduan disusun untuk para pembuat kebijakan, politisi, masyarakat sipil dan para praktisi yang bekerja di bidang ini. Selain itu buku ini juga dapat digunakan oleh para akademisi, komunitas demokratis, dan lembaga lainnya.

Publikasi Internasional IDEA bersifat independen dari kepentingan nasional ataupun kepentingan politik manapun. Pandangan yang disampaikan dalam buku ini tidak mewakili pandangan dari Internasional IDEA, para dewan pengawasnya, dan juga anggota komitennya.

Permohonan izin untuk memproduksi atau menerjemahkan seluruh atau sebagian dari publikasi ini ditujukan kepada:

Internasional IDEA  
Stromsborg  
SE-103 34 Stockholm  
Swedia

Internasional IDEA mendorong penyebaran hasil karya ini dan akan dengan cepat menanggapi permintaan ijin untuk memproduksi atau menerjemahkan publikasi ini.

Versi elektronik dari publikasi ini tersedia dibawah Creative Commons Licence (CCI)-Creative Commons Attribute-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Licence. Anda dapat mengunduh, mendistribusikan dan mengirimkan publikasi ini secara bebas dan untuk tujuan nonkomersial, dan secara tepat mengatribusikan publikasi ini, dan mendistribusikannya dibawah lisensi yang identik. Informasi lebih lanjut mengenai CCI, lihat: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Penulis: Heroik M. Pratama & Nurul Amalia Salabi

Editor: Antony Lee

Tata Letak: Eko Punto Pambudi

ISBN:978-602-74824-6-3

## Kata Pengantar

Memastikan pemungutan suara yang aman adalah pondasi penting bagi penyelenggaraan pemilu dan demokrasi. Pada abad ke-21 ini, teknologi telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam pemilu serta dalam sistem pemungutan dan penghitungan suara di dunia. Selama beberapa dekade terakhir, ada berbagai macam teknologi pungut-hitung yang tersedia bagi penyelenggara pemilu, mulai dari mesin pemungutan suara hingga sistem transmisi hasil pemungutan suara. Walaupun pada awalnya diterpa kritikan, berbagai teknologi tersebut kian lama makin menunjukkan kemampuannya untuk memenuhi standar kebutuhan tinggi yang ditetapkan oleh para pemangku kepentingan pemilu. Beberapa di antaranya, mereka dapat mengurangi kecurangan dalam pemilu dan meningkatkan akurasi rekapitulasi hasil pemungutan suara. Dengan bantuan teknologi, hasil pemilu dapat disediakan untuk kepentingan public secara lebih cepat dan lebih rinci. Oleh karenanya, kredibilitas pemilupun meningkat.

Sebaliknya, beberapa penggunaan teknologi pungut-hitung membawa efek yang negatif. Mereka malah meningkatkan jumlah perselisihan pemilu, mengurangi transparansi dan akseptabilitas hasil pemungutan suara, menyalahgunakan kepercayaan, menimbulkan kekerasan pemilu serta pelemahan integritas pemilu pada umumnya. Walaupun sungguh disayangkan, namun dampak negative ini paling tidak memberikan pelajaran yang berharga untuk masa mendatang.

International IDEA memiliki pengalaman yang panjang dalam mengumpulkan dan mengalihkan berbagai pelajaran tersebut menjadi pedoman umum, prinsip-prinsip dan metode-metode yang dapat meningkatkan kualitas proses penyelenggaraan pemilu. Sebagai langkah penting berikutnya menuju penggunaan teknologi pemilu yang sukses, prinsip-prinsip umum tersebut perlu diadaptasikan dan diaplikasikan ke konteks spesifik suatu negara. Proses ini akan mendorong perdebatan dalam negeri tentang teknologi mana yang sesuai dan dapat diterima untuk digunakan. Perdebatan semacam ini sangatlah penting karena teknologi pungut-hitung sering gagal, bukan karena masalah teknis, melainkan karena kurangnya dukungan publik dan para pemangku kepentingan.

Kerjasama yang panjang dan berkelanjutan antara Perkumpulan untuk Pemilu dan Demokrasi (Perludem) dan International IDEA kini menghasilkan buku “Panduan Penerapan Teknologi Pungut-Hitung di Pemilu” ini. Buku panduan ini tidak hanya menampilkan prinsip-prinsip global dan contoh-contoh mancanegara yang relevan, namun juga menghubungkannya dengan pengalaman dan kebutuhan spesifik pemilu Indonesia yang sangat besar itu.

Saya berharap buku panduan ini memberikan kontribusi yang berharga bagi perdebatan yang sedang berlangsung tentang masa depan teknologi pemilu di Indonesia dan terus mendorong peningkatan integritas proses demokrasi di Indonesia.

**Kevin Casas-Zamora**

Secretary General  
International IDEA

## Kata Pengantar

Jacob T, dalam *Manusia, Ilmu dan Teknologi* (1988) menuliskan bahwa semangat awal dari kemajuan teknologi adalah untuk mempermudah kehidupan manusia. Teknologi, sejak penemuan mesin uap di Inggris, telah disadari mampu memangkas kerja manusia dan memangkas waktu serta biaya yang dikeluarkan dari proses manual. Teknologi yang menunjang revolusi industri pada abad ke-18 bahkan di kemudian hari menyulut permintaan akan demokratisasi politik. Sepanjang sejarahnya, demokrasi memang memanfaatkan teknologi untuk menyemaikan provokasi kepentingan rakyat.

Dalam dunia kepemiluan, teknologi digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah, seperti memudahkan registrasi pemilih, membantu pemilih mengenali program kandidat, mengurangi biaya untuk mencetak surat suara, meningkatkan tingkat partisipasi pada hari pemungutan suara bagi pemilih yang berada di luar negeri atau daerah-daerah yang sulit terjangkau, dan memangkas waktu rekapitulasi suara yang panjang. Teknologi, sebagaimana manfaatnya dalam sektor industri, pertanian, juga pendidikan, diharapkan mampu meningkatkan derajat kebudayaan manusia. Dalam hal ini, praktik demokrasi suatu bangsa.

Dalam konteks Indonesia, teknologi merupakan instrumen yang akrab ditemui di setiap tahapan pemilu. Sejak pertama kali pemilu demokratis diselenggarakan setelah Reformasi 1998, teknologi telah dimanfaatkan untuk menunjang pelaksanaan demokrasi elektoral. Saat itu, Komisi Pemilihan Umum (KPU) kabupaten/kota menggunakan komputer untuk membantu mentabulasi hasil penghitungan suara dari seluruh tempat pemungutan suara (TPS). Hasil tabulasi di tingkat kabupaten/kota kemudian dikirimkan ke KPU RI melalui sarana komunikasi milik Bank Rakyat Indonesia dan Bank Negara Indonesia (*Feasibility Study IT KPU* 2016: 49). Secara gradual, pemanfaatan teknologi ditingkatkan dari pemilu ke pemilu. Teknologi menjadi bagian dari manajemen kepemiluan di Indonesia, yang keberadaannya memudahkan pelaksanaan tiap tahapan pemilu, sekaligus menyediakan transparansi proses pemilu bagi publik.

Oleh negara-negara di Asia Tenggara, teknologi pemilu Indonesia dinilai sebagai model modernisasi manajemen pemilu. Filipina misalnya, mengambil Sistem Informasi Penghitungan (Situng) sebagai pelajaran bagi sistem *e-counting* yang diterapkan. Sebelumnya, *Commission*

on Elections (Comelec) tak secara *real time* menampilkan hasil penghitungan suara. Namun, mencontoh keberanian KPU RI untuk membuat transparan hasil penghitungan suara, praktik baik Indonesia lantas diterapkan di Filipina. Tak hanya Situng, sistem informasi lainnya yang dikembangkan oleh KPU, yakni Sistem Informasi Data Pemilih (Sidalih), Sistem Informasi Pencalonan (Silon) dan Sistem Informasi Logistik (Silog) juga dipelajari oleh Timor Leste dan Kamboja (Sadikin, 24 November 2017).

Teknologi juga dimanfaatkan oleh masyarakat sipil di Indonesia untuk mendorong pemahaman lebih baik terkait pemilu dan demokrasi. Setidaknya ada tiga inisiasi yang pernah diprakarsai masyarakat sipil dalam Pemilu 2014 dan 2019, yakni Hackaton, Kawal Pemilu, dan pembuatan aplikasi-aplikasi penyedia informasi data diri dan visi-misi kandidat. Seluruh inisiasi tersebut dimungkinkan karena adanya keterbukaan data dan informasi dari KPU, sebuah praktik yang belum muncul di negara lain di Asia Tenggara, termasuk di Filipina yang juga telah menerapkan keterbukaan data pemilu. Praktik-praktik tersebut menjadi inspirasi bagi negara-negara Asia Tenggara (Regional Meeting Stakeholder *Election technology*, 30 September 2019).

Praktik baik, juga pelajaran berharga atas kegagalan adopsi teknologi di beberapa negara di dunia dapat ditemukan dalam buku ini. Dalam konteks internasional, para penulis menyajikan pengalaman negara-negara dalam adopsi teknologi pungut-hitung. Dalam konteks Indonesia, praktik teknologi pemilu di Indonesia diungkap dengan harapan menjadi pembelajaran bagi negara lain.

Buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, juga memberikan koreksi atas penerapan teknologi dalam kepemiluan berdasarkan prinsip-prinsip penggunaan teknologi pemilu juga teori piramida kepercayaan. Dengan tabel-tabel yang dapat diisi, para pemangku kepentingan dapat menganalisis kebutuhan teknologi, memulai pengkajian atas teknologi yang mungkin diterapkan, memeriksa perihal A sampai Z yang harus dipersiapkan dan dipenuhi dari proses adopsi teknologi, serta mengevaluasi apakah pemanfaatan teknologi selama ini telah memenuhi prinsip-prinsip penggunaan teknologi pemilu yang ideal.

Karya ini tentu memiliki beberapa kekurangan, seperti minimnya eksplorasi terkait masalah hukum yang pernah dihadapi para penyelenggara pemilu selama penerapan teknologi dalam kepemiluan, utamanya pungut-hitung. Selain itu, tak ada informasi mengenai perkiraan anggaran yang dibutuhkan untuk mengadopsi ragam jenis teknologi pungut-hitung. Namun, adapun kekurangan tersebut, semoga menjadi pemantik diskusi kritis dan mendorong lahirnya diskursus-diskursus lanjutan tentang teknologi dalam pemilu.

### **Titi Anggraini**

Direktur Eksekutif Perkumpulan untuk Pemilu dan Demokrasi (Perludem)

# Daftar Isi

Kata Pengantar .....	3
Kata Pengantar .....	5
Daftar Bagan.....	9
Daftar Gambar .....	10
Daftar Tabel .....	12
Daftar Singkatan .....	13
Bab 1. Tentang Teknologi Kepemiluan.....	17
1.1. Definisi Teknologi Pungut-Hitung.....	18
1.2. Ragam Perangkat Teknologi Pungut-Hitung.....	22
1.3. Pengalaman Teknologi Pungut-Hitung di Dunia.....	24
Bab 2. Prinsip Pelaksanaan Teknologi Pungut Hitung.....	59
2.1. Prinsip-prinsip Global Pelaksanaan Teknologi Pungut Hitung .....	59
2.2. Prinsip Keamanan Siber Teknologi Pemilu .....	62
2.3. Asas Pemilu Indonesia .....	64

Bab 3. Bagaimana Mengadopsi Teknologi Pungut-Hitung.....	67
3.1. Identifikasi Masalah.....	67
3.2. Menemukan Solusi Melalui Teknologi.....	69
3.3. Aturan Hukum yang Dibutuhkan.....	70
3.4. Pengadaan Perangkat Teknologi.....	72
3.5. Implementasi .....	75
3.6. Evaluasi.....	77
Bab 4. Pengalaman Indonesia Terapkan Teknologi Pemilu .....	80
4.1. Penggunaan Teknologi di Tahapan Pemilu .....	80
4.2. Penggunaan Rekapitulasi Elektronik: Dari Pemilu 1999 – 2019 dan Pilkada.....	87
4.3. Rekapitulasi Elektronik Inisiatif Masyarakat Sipil .....	94
4.4. Uji Coba Penggunaan Teknologi Pemungutan dan Penghitungan Suara.....	98
4.5. Keamanan Siber Teknologi Pemilu, Konteks Indonesia .....	100
Bab 5. Kesimpulan dan Rekomendasi.....	103
Lampiran I Daftar Identifikasi Permasalahan.....	110
Lampiran II Daftar Identifikasi Solusi.....	111
Daftar Referensi .....	112

# Daftar Bagan

Bagan 1	Definisi Teknologi dalam Tahapan Pemilu .....	19
Bagan 2	Skema Pungut-Hitung-Rekapitulasi Suara di Indonesia .....	20
Bagan 3	Piramida Kepercayaan .....	61
Bagan 4	Siklus Pemilu .....	68
Bagan 5	Siklus Mempersiapkan dan Evaluasi Teknologi Pungut-Hitung.....	78
Bagan 6	Daftar Teknologi Pemilu di Indonesia oleh KPU dan Bawaslu .....	104
Bagan 7	Perjalanan Uji Coba Penggunaan E-Recap di Indonesia .....	108

## Daftar Gambar

Gambar 1	Mesin DRE Brazil.....	25
Gambar 2	Mesin DRE dengan Pencetak Kertas VVPAT .....	31
Gambar 3	Mesin DRE di Belanda.....	33
Gambar 4	Mesin EBP di Kongo.....	37
Gambar 5	Laman Registrasi I-Voting di Estonia .....	41
Gambar 6	Laman Pemilihan I-Voting .....	42
Gambar 7	Laman Konfirmasi Pemilihan I-Voting.....	42
Gambar 8	Laman Pemberitahuan Kesuksesan Pemberian Suara I-Voting .....	43
Gambar 9	Tampilan depan I-Voting Pakistan.....	46
Gambar 10	Kertas Suara untuk Pemilihan dengan OMR di Filipina.....	49
Gambar 11	Mesin E-Count OMR di Filipina .....	50
Gambar 12	Tampilan E-Recapitulation di Kenya .....	53
Gambar 13	Sidalih KPU .....	81
Gambar 14	Tampilan Monitoring Sidalih Melalui Akun KPU .....	82
Gambar 15	Sipol KPU .....	83
Gambar 16	Rekapitulasi Dukungan Pencalonan Kepala Daerah di Pilkada Serentak 2018 dalam Silon.....	84
Gambar 17	Tampilan Monitoring Penerimaan Barang pada Silog KPU .....	85
Gambar 18	Tampilan Monitoring Pengiriman Barang pada Silog KPU .....	85

Gambar 19	Tampilan Publikasi Laporan LPPDK Pilkada Serentak 2018.....	86
	pada Sidakam .....	86
Gambar 20	Hasil Pindai C1 Pemilihan Presiden dan Wakil Presiden 2014.....	89
Gambar 21	Aplikasi Excel .....	90
Gambar 22	Situng Pilkada .....	91
Gambar 23	Contoh Formulir C1 Seven Segment.....	91
Gambar 24	Tampilan Hasil Hitung Cepat Pemilu 2019 di Situng KPU.....	92
Gambar 25	Tampilan Depan Website Kawal Pemilu Setelah Tahapan.....	94
	Pilpres 2014 Selesai.....	94
Gambar 26	Kawal Pemilu Jaga Suara .....	97
Gambar 27	Mesin E-Voting BPPT.....	99
Bagan 6	Daftar Teknologi Pemilu di Indonesia oleh KPU dan Bawaslu.....	104
Bagan 7	Perjalanan Uji Coba Penggunaan E-Recap di Indonesia.....	108
Gambar 28	Roadmap Pengembangan Teknologi Pemilu .....	108
Gambar 29	Skema Adopsi Teknologi Pemilu di Masa Mendatang.....	109

## Daftar Tabel

Tabel 1	Manfaat dan Risiko Teknologi Pungut Hitung .....	20
Tabel 2	Ragam Teknologi Pungut-Hitung .....	23
Tabel 3	Angka Partisipasi Pemilih I-Voting di Estonia .....	40
Tabel 4	Cek Daftar Prinsip Penerapan Teknologi Pemilu yang Perlu Diperhatikan .....	59
Tabel 5	Daftar Tabel Permasalahan .....	70
Tabel 6	Daftar Identifikasi Solusi .....	71

## Daftar Singkatan

AETA	: Agir pour les Elections Transparentes et Apaisées
AIVD	: Abbreviation of Algemene Inlichtingen- en Veiligheidsdienst
AMAN	: Aliansi Masyarakat Adat Nusantara
Bawaslu	: Badan Pengawas Pemilihan Umum
BCS	: Brazilian Computer Society
BIN	: Badan Intelijen Negara
BNI	: Bank Nasional Indonesia
BoCs	: Board of Canvassers
BPPT	: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
BRI	: Bank Rakyat Indonesia
BSSN	: Badan Siber dan Sandi Negara
Cenco	: The Catholic Bishops Conference
CENI	: Congolese Electoral Commission
CERT	: The Computer Emergency Response Team
CRG	: Congo Research Group
Comelec	: Commission on Elections
CTC	: Constituency Tallying Centre
DPT	: Daftar Pemilih Tetap
DPTHP	: DPT Hasil Perbaikan
DRE	: Direct Recording Electronic

EBP	: Electronic Ballot Printer
ECI	: Election Commission of India
ECK	: Electoral Commission of Kenya
ECP	: Election Commission of Pakistan
EMB	: Election Management Body
EVC	: Electronic Voting Committee
EVM	: Electronic Machine Voting
E2E	: End-to-end
Fortuga	: Forum Tujuh Tiga
Gerindra	: Gerakan Indonesia Raya
ICR	: Intelligent Character Recognition
IDEA	: Institute for Democracy and Electoral Assistance
IEBC	: Independent Electoral and Boundaries Commission
IFES	: International Foundation for Electoral Systems
ITB	: Institut Teknologi Bandung
ITU	: International Telecommunication Union
IVTF	: Internet Voting Task Force
JaDI	: Jaringan Demokrasi Indonesia
JPPR	: Jaringan Pendidikan Pemilih untuk Rakyat
Kemenkominfo	: Kementerian Komunikasi dan Informasi
KIEMS	: Kenya Integrated Election Management System
KIPP	: Komite Independen Pemantau Pemilu
KPU	: Komisi Pemilihan Umum
KTP	: Kartu Tanda Penduduk
LADK	: Laporan Awal Dana Kampanye
LPPDK	: Laporan Penerimaan dan Pengeluaran Dana Kampanye
LSM	: Lembaga Masyarakat Sipil
MA	: Mahkamah Agung
MK	: Mahkamah Konstitusi
MOIKR	: The Mol and Kingdom Relations
NADRA	: National Database & Registration Authority
Namfrel	: National Citizen Movement for Free Election
NEC	: National Electoral Committee

Netgrit	: Network for Democracy and Electoran Integrity
NTC	: National Tallying Centre
OCR	: Optical Character Recognition
ODEP	: l'Observatoire de la Dépense Publique
ODIHR	: Office for Democratic Institutions and Human Rights
OMR	: Optical Mark Recognition
PCOS	: Precint Count Optic Scan
Perludem	: Perkumpulan untuk Pemilu dan Demokrasi
Pilkada	: Pemilihan Kepala Daerah
Pilpres	: Pemilihan Presiden
PKS	: Partai Keadilan Sejahtera
Polri	: Kepolisian Republik Indonesia
PPCRV	: Parish Pastoral Council for Responsible Voting
PPK	: Panitia Pemilihan Kecamatan
PPS	: Panitia Pemungutan Suara
PPUA	: Pusat Pemilihan Umum Akses
PTNP	: Pusat Tabulasi Nasional Pemilu
QR	: Quick Response
RFI	: Radio France Internationale
RIA	: Information System Security
RMA	: Random Manual Audit
RMS	: Result Management System
RTS	: Result Transmission and Presentation
SADC	: Southern African Development Community
SC	: Steering Committee
Sidalih	: Sistem Informasi Data Pemilih
Sidakam	: Sistem Informasi Dana Kampanye
Silog	: Sistem Informasi Logistik
Sipol	: Sistem Informasi Partai Politik
Siskohat	: Sistem Komunikasi Haji Terpadu
Situng	: Sistem Informasi Penghitungan
Siwaslu	: Sistem Pengawasan Pemilu
TePI	: Komite Pemilih Indonesia

TNO	: Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TPS	: Tempat Pemungutan Suara
TSE	: Tribunal Superior Eleitoral
VPN	: Virtual Private Network
VSDU	: VVPAT Status Display Unit
VVPAT	: Voter Verified Paper Audit Trail

# Bab 1.

## Tentang Teknologi Kepemiluan

Penggunaan teknologi dilirik oleh penyelenggara pemilu sebagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam rangkaian tahapan pemilu, sekaligus untuk tujuan efisiensi. Di Brazil misalnya, tahap rekapitulasi yang lama dan melibatkan banyak pekerja menjadi salah satu penyebab terjadinya manipulasi suara. Untuk mengatasi hal ini, penyelenggara pemilu Brazil membuka dialog terkait kemungkinan menggunakan *electronic machine voting* (EVM) dan akhirnya mendapatkan kepercayaan publik untuk memanfaatkan teknologi *Direct Recording Electronic* (DRE), yakni sistem *e-voting* lengkap yang mendigitalisasi rangkaian proses pungut-hitung-rekapitulasi.

Secara umum, tahapan pemilu terdiri dari registrasi pemilih, registrasi dan penetapan peserta pemilu, pengadaan logistik kampanye dan pemilihan, masa kampanye, dan pungut-hitung-rekap suara. Berbagai negara memiliki tantangan transparansi dan akuntabilitas pada tiap tahapan, dan penggunaan teknologi pemilu sering kali dipertimbangkan sebagai salah satu solusi untuk mengatasinya.

Pada tahap registrasi pemilih, beberapa negara memberlakukan mekanisme pendaftaran pemilih secara digital. Indonesia merupakan salah satu negara yang memanfaatkan teknologi tabulasi daftar pemilih yang kemudian dikenal dengan istilah Sistem Informasi Data Pemilih (Sidalih). Pada tahap pendaftaran peserta pemilu, serupa dengan negara lainnya, Indonesia mengimplementasikan Sistem Informasi Partai Politik (Sipol) sebagai portal pendaftaran bagi partai politik untuk menjadi peserta pemilu. Di tahap pengadaan logistik, KPU RI juga memperkenalkan Sistem Informasi Logistik (Silog). Pada tahap kampanye, pelaporan dana kampanye secara online diberlakukan di banyak negara bagian di Amerika Serikat, seperti Virginia, North Carolina, Nevada dan California yang memiliki sistem pelaporan dana kampanye *Electronic Filing System* dan *Electronic Campaign Disclosure*. Di Indonesia, sejak Pemilu 2014, mekanisme pelaporan dana kampanye secara online mulai diperkenalkan dan dilanjutkan pada Pemilu 2019. Sementara itu, dalam tahap pemungutan suara, lusinan negara sudah menerapkan EVM dengan berbagai varian yang disesuaikan dengan kebutuhan dan budaya politik masyarakatnya. Dalam konteks Indonesia, EVM masih dalam tahap

pengkajian, meskipun telah ada banyak pihak, terutama politisi yang mendorong perubahan mekanisme pemungutan suara dari manual menjadi dilakukan secara elektronik. Uji coba EVM telah beberapa kali dilakukan pada pemilu di level desa.

Cara kerja teknologi yang lebih kredibel, akurat, dan mampu mengeluarkan hasil yang cepat dan tepat memang menggoda banyak penyelenggara pemilu. Pada kasus Indonesia, KPU membangun sistem teknologi informasi dengan tujuan utama mempermudah kerja-kerja penyelenggara pemilu dan meningkatkan kepercayaan pemilih dan peserta pemilu terhadap proses pemilu. Terdapat tiga kategori teknologi informasi yang digunakan oleh KPU, yakni: (1) teknologi yang digunakan dalam tahapan persiapan pemilu seperti sistem penganggaran dan jaringan dokumen dan informasi hukum pemilu; (2) teknologi yang digunakan dalam tahapan pelaksanaan pemilu, mulai dari sistem informasi daftar pemilih sampai sistem rekapitulasi suara; dan (3) teknologi yang digunakan pasca pemilu, seperti sistem informasi rencana program strategis penyelenggara pemilu.

Baik partai politik, penyelenggara pemilu, maupun masyarakat sipil, menilai penggunaan teknologi dalam pemilu perlu ditingkatkan. Namun, pada realitanya, adopsi teknologi dihadapkan pada sejumlah persoalan dan tantangan dalam rangka menjawab pertanyaan sejauh mana penggunaan teknologi dalam pemilu mampu meningkatkan kualitas pemilu. Berangkat dari persoalan tersebut, nampak ada kebutuhan untuk membuat sebuah panduan penggunaan teknologi yang tepat guna dan tak kontraproduktif, untuk membantu kerja penyelenggara pemilu, tetapi tanpa mengesampingkan azas dan prinsip pemilu. Untuk itu, buku ini mencoba menerangkan perkembangan ragam teknologi pungut-hitung, hal-hal yang perlu diperhatikan dan diprioritaskan dalam mengadopsi teknologi pungut-hitung, dan prosedur penerapan teknologi. Adapun dalam bab empat mengenai penerapan teknologi di Indonesia, teknologi yang akan dijelaskan bukan hanya teknologi pungut-hitung, melainkan teknologi pemilu secara umum.

## 1.1 Definisi Teknologi Pungut-Hitung

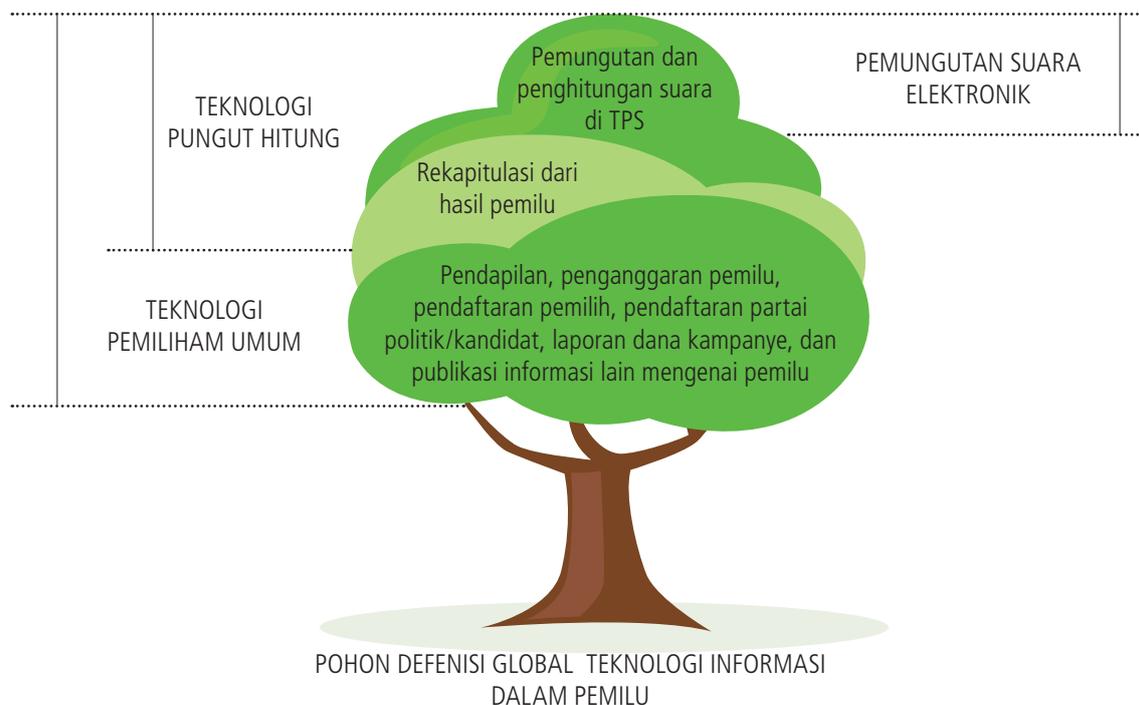
Teknologi informasi dalam tata kelola pemilu sedikit berbeda dengan teknologi informasi secara umum. Dari sisi terminologi, teknologi informasi dimaknai sebagai sebuah sistem untuk menyimpan, mengambil, dan mengirim informasi. Ketika teknologi informasi diterapkan dalam konteks pemilu, maka paling tidak terdapat empat jenis definisi:

1. Teknologi kepiluan (*election technology*): teknologi informasi yang digunakan dalam tahapan pemilu, baik secara keseluruhan atau bersifat parsial pada tahapan pemilu tertentu;
2. Teknologi pemungutan suara (*voting technology*): teknologi informasi yang digunakan pada tahapan pemungutan suara, penghitungan suara di tempat pemungutan suara (TPS), dan rekapitulasi suara;
3. Pemungutan suara elektronik (*e-voting*): teknologi informasi yang digunakan pada tahapan pemungutan dan penghitungan suara di TPS. Lebih jauh International IDEA menjelaskan *e-voting* sebagai sistem perekaman, pemberian, dan penghitungan suara pada pemilihan politik yang menggunakan teknologi informasi (International IDEA 2011: 6)
4. Pemungutan suara internet (*internet voting*): penggunaan jaringan internet untuk melakukan

pemungutan suara, penghitungan suara, dan rekapitulasi suara. Pemungutan suara melalui internet masih jarang diimplementasikan, tapi biasanya digunakan untuk para pemilih yang menyalurkan hak pilihnya dari luar negeri.

Keempat definisi teknologi dalam tata kelola kepegiluan tersebut merujuk pada kegunaannya dalam tahapan pemilu. Penting untuk dicatat bahwa ada perbedaan antara definisi global dan konteks Indonesia mengenai pemakaian *e-voting*. Di Indonesia, *e-voting* biasanya merujuk pada penggunaan teknologi di keseluruhan proses pemilu atau bahkan lebih spesifik lagi mengenai penggunaan teknologi dalam rekapitulasi suara. Pemahaman ini tidak hanya muncul dari sedikit orang karena adanya persoalan berkelanjutan yang dihadapi pemilu di Indonesia, yakni lama dan sulitnya proses rekapitulasi suara (lihat bagan 2). Teknologi rekapitulasi nampaknya menjadi solusi praktis untuk membuat proses ini lebih efisien dan akurat.

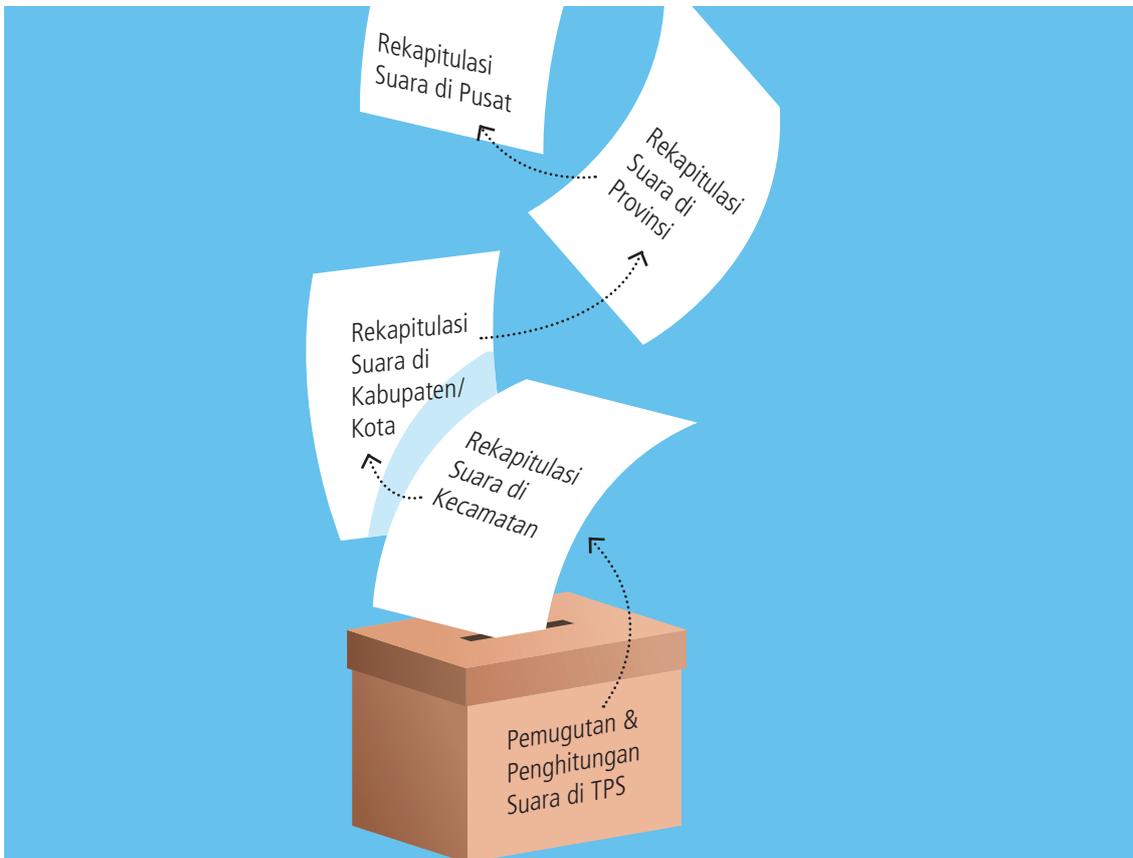
**Bagan 1 Definisi Teknologi dalam Tahapan Pemilu**



Teknologi pungut-hitung memang ditujukan untuk membuat tahapan pemilu jadi semakin berintegritas dan proses pemilu lebih terpercaya. Beberapa masalah yang seringkali diungkapkan oleh penyelenggara pemilu dan menjadi sebab diadopsinya teknologi pungut-hitung yakni, sistem pemilu yang rumit, banyaknya jumlah kandidat, sulitnya menjangkau pemilih di wilayah-wilayah terpencil dan di luar negeri, metode pemungutan suara kurang ramah disabilitas, serta jenjang rekapitulasi yang panjang membutuhkan banyak tenaga penyelenggara *ad hoc* dan rentan terjadi manipulasi. Teknologi dilirik untuk menyelesaikan masalah-masalah tersebut karena mampu memudahkan dan mempercepat proses. Namun, tetap patut diingat, teknologi bukanlah solusi yang dapat memperbaiki semua masalah.

Pada dasarnya, semua teknologi informasi memiliki risiko jika tidak direncanakan dengan matang, tidak dibangun secara transparan dan inklusif, dan tidak dioperasikan sesuai dengan

## Bagan 2 Skema Pungut-Hitung-Rekapitulasi Suara di Indonesia



**Tabel 1 Manfaat dan Risiko Teknologi Pungut Hitung**

Teknologi	Manfaat	Risiko
DRE (Direct Recording Electronic)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempercepat proses pemungutan, penghitungan, dan rekapitulasi suara. Pada Pemilihan Presiden Brazil 2010, hasil pemilu diumumkan hanya 75 menit setelah pemungutan suara selesai (Haynes 2014: 2).</li> <li>• Mengurangi marjin kesalahan dalam proses pemungutan dan penghitungan suara dengan mengurangi peluang suara tidak sah.</li> <li>• Membantu mencegah kecurangan pemilu, seperti memasukkan surat suara ilegal ke kotak suara, dan jual beli suara pada tahap rekapitulasi.</li> <li>• Mengurangi tenaga kerja untuk menghitung suara.</li> <li>• DRE memungkinkan pemilih disabilitas, terutama tuna aksara untuk memberikan suara secara pribadi dan mandiri.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DRE tanpa VVPAT dapat mengurangi kredibilitas mesin DRE. Di Amerika Serikat, penggunaan mesin DRE menurun dari 38 persen pemilih pada tahun 2006, menjadi sekitar seperempat pada tahun 2016 (European Parliament 2018: 8).</li> <li>• Tanpa sosialisasi yang memadai dan inklusif, pemilih tuna aksara akan sulit memilih.</li> </ul>

Teknologi	Manfaat	Risiko
EBP (Electronic Ballot Printer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempercepat proses pemungutan, penghitungan, dan rekapitulasi suara.</li> <li>• Mengurangi marjin kesalahan dalam proses pemungutan dan penghitungan suara dengan mengurangi peluang suara tidak sah.</li> <li>• Membantu mencegah kecurangan pemilu, seperti memasukkan surat suara ilegal ke dalam kotak suara, dan jual beli suara pada tahap rekapitulasi.</li> <li>• Mengurangi tenaga kerja untuk menghitung suara.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanpa sosialisasi yang memadai dan inklusif, pemilih tuna aksara akan sulit memilih. (Adapun pada kasus Kongo, meskipun sosialisasi tidak dilakukan secara masif dan cenderung dilakukan dalam waktu singkat, pada prakteknya pemilih tak kesulitan memberikan pilihan karena terdapat foto kandidat.)</li> </ul>
E-pens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempercepat proses penghitungan suara.</li> <li>• Tidak terlalu mengubah cara memilih konvensional sehingga tidak membutuhkan sosialisasi masif kepada pemilih.</li> </ul>	Memungkinkan adanya kesalahan pembacaan dari hasil pilihan pemilih.
OMR (Optical Mark Recognition) dan OCR (Optical Character Recognition)	Mempercepat proses penghitungan suara.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanpa sosialisasi yang memadai dan inklusif, pemilih tuna aksara akan sulit memilih.</li> <li>• Ada kemungkinan mesin OMR dan OCR tak membaca surat suara dengan benar.</li> <li>• Diperlukan biaya tambahan untuk memproduksi surat suara yang dapat dibaca mesin s mudah dan tepat.</li> </ul>
Internet voting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memudahkan pemilih yang tinggal di luar negeri, juga pemilih yang secara fisik kesulitan datang ke TPS untuk memberikan suara.</li> <li>• Aplikasi internet voting dapat didesain dengan mudah untuk pemilih disabilitas.</li> </ul>	Rentan terjadi serangan siber dalam skala luas.
E-recap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempercepat proses rekapitulasi hasil pemungutan dan penghitungan suara.</li> </ul>	Berpeluang mengalami serangan siber.
Open Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan kepercayaan publik terhadap penyelenggaraan pemilu.</li> <li>• Membuka kesempatan bagi publik untuk berpartisipasi mengawal pemilu.</li> <li>• Tersedianya data terbuka membuka ruang bagi publik untuk terlibat dalam penyelenggaraan pemilu, seperti membuat aplikasi sosialisasi cara memilih dan informasi kandidat.</li> </ul>	Serangan siber terhadap sistem informasi pemilu berpotensi mengganggu integritas dan kredibilitas data yang dikumpulkan, yang dapat memicu ketidakpercayaan publik terhadap proses pemilu.

standar yang setidaknya diakui secara nasional. Dalam konteks Indonesia, penerapan sistem teknologi informasi pada tahap pendaftaran partai politik peserta pemilu di tengah tiadanya dasar hukum di Undang-Undang Pemilu dan belum terpenuhinya standar ISO 27001 dipermasalahkan oleh partai politik yang tak lolos pendaftaran melalui Sistem Informasi

Partai Politik (Sipol). Persoalan itu kemudian dijadikan sebagai salah satu argumentasi partai yang tak lolos verifikasi administrasi parpol peserta Pemilu 2019, dalam persidangan dugaan pelanggaran administrasi di Badan Pengawas Pemilu. KPU pada akhirnya dinyatakan telah melakukan pelanggaran administrasi dalam penggunaan Sipol.

## 1.2. Ragam Perangkat Teknologi Pungut-Hitung

Tabel 2 Ragam Teknologi Pungut-Hitung				
Jenis Teknologi	E-Vote	E-Count	E-Recap	Contoh Negara yang Menerapkan
DRE (Direct Recording Electronic)	✓	✓	Opsional	India (sejak 2000-sekarang) Venezuela (sejak 2004-sekarang) Peru (sejak 2011 sampa sekarang) Brazil (sejak 1996-sekarang) Bhutan (sejak 2007-sekarang) Jepang (sejak 2002-2009) Iran (sejak 2017) Bulgaria (sejak 2017) Namibia (sejak 2014) Beberapa negara bagian di Amerika Serikat (sejak 2002-sekarang)
EBP (Electronic Ballot Printer)	✓	✓	Opsional	Democratic Republic of Kongo (2018) Beberapa daerah di Argentina (2003, 2005) Belgia (2003)
E-Pens	✓	✓	✓	Hamburg, Jerman (2008)
OMR dan OCR	✗	✓	Opsional	Filipina (2010-sekarang) Mongolia (2015-sekarang) Kyrgyzstan (2017) Beberapa negara bagian di Amerika Serikat (1988-sekarang) Irak (2018) Honduras (2017)
Internet Voting	✓	✓	Opsional	Estonia (2005-sekarang) Pakistan (sejak 2018) Kanada (2016-sekarang) Australia (2001-sekarang) Selandia Baru (2014-sekarang) Meksiko (2012)
E-Recap	✗	✗	✓	Kenya (sejak 2013-sekarang) Pakistan (Pemilihan Legislatif 2018) Indonesia (sejak 2014-sekarang)
Open Data	✗	✗	✗	Indonesia (2014-sekarang)

Masing-masing teknologi memiliki tingkat kerumitan dan biaya yang beragam, sesuai dengan kegunaan dan fitur-fitur di dalamnya. Sebagai contoh, tingkat kerumitan mesin DRE dan EBP lebih tinggi dari sistem teknologi rekapitulasi elektronik yang dikembangkan di Kenya dan Indonesia. DRE memfasilitasi tiga kegiatan sekaligus, yakni pungut, hitung, dan rekap. Sementara rekapitulasi elektronik hanya memfasilitasi kegiatan rekapitulasi hasil penghitungan suara.

Secara umum, teknologi yang membutuhkan perangkat di setiap TPS cenderung lebih mahal. Sistem *internet voting* atau *i-voting* misalnya, bisa jadi mahal jika mesin *i-voting* harus ada di setiap TPS karena pertimbangan ketersediaan sarana internet yang kurang memadai di beberapa wilayah negara. *I-voting* dapat menjadi pilihan yang murah jika penyelenggara pemilu tak perlu mendirikan TPS dengan komputer dan menyediakan jaringan internet di setiap wilayah yang menghadapi pemilu. Pemilih dapat menggunakan komputer atau ponselnya untuk memilih di manapun.

Teknologi pungut-hitung juga cenderung mahal karena harus memenuhi spesifikasi teknis yang tinggi. Penyelenggara tidak hanya harus menghadirkan mesin atau perangkat keras, tetapi juga berbagai fitur dengan keamanan super ketat, daya akselerasi yang mantap, dan masa penggunaan yang panjang. Perlu dicatat bahwa fitur keamanan siber bukanlah hal yang murah dan mudah.

Pada teknologi *e-recap*, ada beberapa pilihan yang dapat dipertimbangkan. Dari rumpun teknologi pindai, ada empat jenis teknologi. Pertama, OMR, yang biasanya digunakan untuk memindai pilihan yang diberikan dengan memberikan tanda atau mengarsir kotak atau lingkaran.

Kedua, OCR. Sistem pemindaian OCR menggunakan perangkat lunak komputer untuk mengenali bentuk karakter yang dicetak atau tulisan tangan seperti angka dan huruf, lalu menyimpannya sebagai data yang dapat dibaca komputer. OCR secara otomatis mengubah informasi yang dipindai menjadi data yang dapat dibaca komputer. Jika formulir hasil penghitungan suara diisi secara manual, maka tingkat akurasi pembacaan OCR terhadap informasi di dalam formulir mesti dipastikan oleh tenaga manusia. Pasalnya, bentuk tulisan tangan petugas di TPS memiliki variasi tak terbatas, dan perangkat lunak OCR tak didesain sebagai mesin yang dapat belajar atau machine learning (Aceprouct.org, 10-11-2018).

Ketiga, *Intelligent character recognition* (ICR). ICR merupakan versi lebih cerdas dari OCR. ICR menerapkan tes logika cerdas yang memungkinkan penerjemahan teks dalam dokumen bertulisan tangan ke bahasa mesin. ICR dikembangkan oleh teknologi artificial intelligence (AI) yang dikenal dengan nama Neural Network Technology atau Teknologi Jaringan Saraf Tiruan yang berfungsi memperbarui basis data pola tulisan tangan untuk menghasilkan pembacaan yang lebih efisien. ICR bahkan menerapkan aturan ejaan, tata bahasa dan konteks untuk teks yang dipindai guna menginterpretasi data secara benar. Agar berfungsi dengan baik, perangkat lunak ICR mesti dijalankan di komputer dengan prosesor yang cepat. Pada praktiknya, ICR seringkali dinilai kurang efisien dibanding *input* data manual.

Keempat, *seven segment*. Jenis ini hampir serupa dengan ICR. Bedanya, *seven segment* menyediakan pola penulisan angka yang memudahkan mesin pemindai untuk membacanya secara lebih akurat. Seperti OCR, pembacaan mesin terhadap dokumen ber-*seven segment* tetap perlu diverifikasi sebelum dikirim ke jenjang rekap berikutnya atau ke pusat tabulasi.

Selain teknologi pindai, rekapitulasi elektronik juga dapat dilakukan dengan *data entry* atau mengetikkan data ke komputer. Data biasanya dimasukkan oleh operator yang bertugas di TPS atau di kantor penyelenggara pemilu pada tingkat provinsi atau kabupaten/kota. Data dimasukkan ke dalam aplikasi khusus, baik aplikasi desktop maupun aplikasi web. Hasilnya kemudian dikirimkan ke sistem tabulasi hasil.

Tak hanya melalui perangkat komputer, pemasukan data juga dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat seluler. Aplikasi mobile, Short Message Services (SMS), dan Unstructured Supplementary Service Data (USSD) dapat dikembangkan untuk menghimpun data penghitungan suara dari TPS. Aplikasi mobile membutuhkan jaringan internet untuk dapat mengirimkan data ke pusat tabulasi. Sementara SMS menggunakan protokol SMS yang disediakan operator seluler<sup>1</sup>. Berbeda dengan keduanya, USSD<sup>2</sup> memanfaatkan jaringan USSD operator seluler.

Terakhir, *e-recap* juga dapat dilakukan dengan teknologi faksimile. Metode ini hanya membutuhkan mesin faksimile di tingkat lokal dan tidak memerlukan aplikasi. Adapun, kebutuhan aplikasi yakni untuk mengonversi data yang dikirim melalui faksimile ke pesan elektronik yang disediakan di pusat data rekapitulasi suara. Penerapan metode faksimile bergantung pada ketersediaan listrik dan telepon.

Dengan beragamnya pilihan teknologi yang tersedia, maka rekap elektronik juga dapat disesuaikan dengan ketersediaan infrastruktur dan sumber daya manusia, kesiapan masyarakat, dan lagi-lagi, kecukupan anggaran di masing-masing negara. Pemilihan teknologi rekapitulasi juga mesti mengacu pada bentuk formulir hasil penghitungan suara yang digunakan. Sebagai contoh, jika formulir diisi dengan karakter huruf secara manual, alih-alih menggunakan teknologi OMR, maka teknologi OCR, ICR, atau *data entry* lebih cocok digunakan.

## 1.3. Pengalaman Teknologi Pungut-Hitung di Dunia

### 1.3.1. Negara-negara yang Menerapkan E-Voting dengan DRE

Mesin *Direct Recording Electronic* (DRE) dapat terdiri atas papan tombol, layar sentuh, *mouse*, serta pulpen atau perangkat elektronik lain yang berfungsi merekam pilihan pemilih secara otomatis. Mesin DRE bekerja dengan merekam dan menyimpan pilihan para pemilih yang menggunakan hak pilihnya pada unit mesinnya, kemudian mengirimkan hasil pemilihan baik melalui internet, kartu memori, atau mencetak hasilnya untuk kemudian direkapitulasi dengan hasil pemilihan oleh mesin DRE lainnya. DRE dapat digunakan dengan atau tanpa *voter verified paper audit trail* (VVPAT).

---

1 Metode SMS menggunakan aplikasi yang ditanamkan pada kartu SIM khusus yang didistribusikan ke seluruh TPS untuk kegiatan rekapitulasi elektronik. Petugas TPS kemudian mengaktifkan kartu SIM dengan memasukkan kode verifikasi yang sebelumnya diterima secara terpisah melalui pos, lalu kode diverifikasi oleh pusat data nasional. Petugas memasukkan data hasil penghitungan suara dengan mengirimkan SMS.

2 Aplikasi yang digunakan pada metode USSD dipasang di *server* pusat tabulasi nasional, bukan di dalam kartu SIM seperti pada metode SMS. Dengan teknologi USSD, pengisian data oleh petugas akan dipandu secara terpusat (Kajian Penerapan Teknologi dalam Pemilu dan Pilkada Proses Pemungutan, Penghitungan, dan Rekapitulasi Suara KPU RI 2016: 16-17).

## Pengalaman Brazil

Di Brazil, mesin DRE terdiri atas mesin voting yang terdiri atas layar dan tombol angka, tombol branco berwarna putih untuk pilihan netral (*netral vote*), tombol *corrige* yang berwarna merah untuk membersihkan nomor yang sudah dimasukkan, dan tombol confirma untuk konfirmasi pilihan, serta mesin verifikasi identitas pemilih. Mesin DRE Brazil tak dilengkapi dengan mesin VVPAT sehingga tak memungkinkan untuk dilakukan audit terhadap pilihan pemilih.

VVPAT adalah kertas jejak data dokumen audit pemilih yang dapat diverifikasi. VVPAT dicetak oleh mesin pencetak VVPAT, yang terpisah dari mesin DRE. VVPAT ditujukan untuk menyediakan bukti fisik dari suara yang diberikan pemilih. Oleh karena itu, VVPAT menyediakan metode efisien untuk memverifikasi secara transparan hasil pemilihan.

Biasanya, verifikasi hasil pemilihan dengan VVPAT dilakukan dengan menetapkan ukuran sampel secara acak. Keberadaan VVPAT juga dilengkapi dengan prosedur pemilihan untuk penghitungan ulang, berikut mekanisme untuk menyelesaikan potensi selisih antara penghitungan manual dan elektronik.

Jika VVPAT tak diterapkan, maka kredibilitas sistem e-voting bergantung sepenuhnya pada sertifikasi sistem yang ketat sebelum sistem itu digunakan, serta juga dilengkapi dengan audit selama dan sesudah proses pemilu (International IDEA 2011: 24).

Gambar 1 Mesin DRE Brazil



Sumber: <https://en.mercopress.com/>

Kasus Brazil diangkat di dalam buku ini karena adanya kesamaan antara Brazil dengan Indonesia. Meski bentuk pemerintahan kedua negara berbeda Indonesia merupakan negara kesatuan, sedangkan Brazil adalah negara federal akan tetapi sistem pemerintahan keduanya sama, yakni presidensialisme. Jumlah pemilih di Indonesia dan Brazil juga tak jauh berbeda. Pada Pemilu Serentak 2019 di Indonesia, total pemilih mencapai 192.828.520 orang, sedangkan total pemilih Brazil pada Pemilihan Presiden 2018 yaitu 147.306.275 jiwa (Clarín.com, 10-11-2018). Sistem

kepartaian di dua negara juga sama, yakni multipartai, dengan sistem pemilihan legislatif<sup>3</sup> *proportional representative* daftar terbuka. Di kedua negara pemilihan anggota parlemen nasional dan pemilihan presiden digelar serentak.

Perbincangan mengenai *e-voting* di Brazil telah dimulai oleh *Tribunal Superior Eleitoral* (TSE)<sup>4</sup> atau *Superior Electoral Court* sejak 1994. TSE yang bertugas merevisi undang-undang (UU) pemilu dan mengirimkannya ke lembaga legislatif untuk disetujui, mencari solusi atas praktik manipulasi yang kerap terjadi pada tahap rekapitulasi hasil perolehan suara. TSE, begitu pula peserta pemilu, pemilih, dan para pemangku kebijakan, memandang metode rekapitulasi suara yang sebelumnya diterapkan tidak efisien, terlalu rumit, lama, dan menjadi sumber penyelewengan terhadap prinsip-prinsip penyelenggaraan pemilu. Namun, hanya TSE yang melihat pemanfaatan teknologi sebagai sebuah solusi. Berbekal kepercayaan publik yang kuat terhadap TSE, serta pengalaman positif sebelumnya dalam penggunaan teknologi pada tahap pendaftaran pemilih dan rekapitulasi antara tahun 1994 dan 1995, TSE mengatur di dalam uu pemilu agar pemilihan dilaksanakan secara elektronik (Goldsmith & Ruthrauff, 2013:236-238).

Dalam waktu singkat, Parlemen Brazil menyetujui usulan UU Pemilu dari TSE, meski UU tak secara detil menjelaskan kualifikasi mesin *e-voting* atau bagaimana mesin *e-voting* harus bekerja. UU hanya mengharuskan agar pemilih memilih kandidat dengan memasukkan nomor kandidat pilihan mereka, dan bahwa setiap foto kandidat walikota ditampilkan di layar monitor. UU juga mengamanatkan agar 120 hari sebelum pemilihan, TSE memfasilitasi partai politik atau perusahaan yang dikontrak oleh partai untuk mengaudit kode yang digunakan dalam mesin *e-voting* (Goldsmith & Ruthrauff, 2013:240).

Setelah UU Pemilu disahkan pada 29 September 1995, TSE mulai mengimplementasikan pemilihan elektronik atau *e-voting*. DRE pertama kali digunakan pada pemilu di tingkat kabupaten/kota tahun 1996. DRE selanjutnya diterapkan pada pemilu tingkat kabupaten/kota tahun 1998 dan 2000, serta kemudian diterapkan di Pemilu 2002 guna melayani lebih dari 100 juta pemilih. Pada Pemilu ini, rakyat Brazil di seluruh wilayah negara memberikan suara melalui lebih dari 400 ribu mesin DRE (Filho, 2015:70). Dengan DRE, hasil pemilu dapat diketahui dalam waktu satu hari setelah tempat pemungutan suara ditutup, dan TSE menetapkan hasil pemilu secara resmi dalam kurun waktu lima hari. Tabulasi hasil perolehan suara dilakukan secara *offline* dan dipublikasi secara online (lihat dari International IDEA 2018).

---

3 Lembaga legislatif Brazil terdiri atas dua kamar, yakni Kongres dan Senat. Anggota Kongres merupakan anggota partai politik yang dipilih langsung oleh rakyat, sedangkan Senat merupakan perwakilan unit federasi. Jumlah anggota Kongres di negara bagian ditentukan oleh jumlah penduduk, sedangkan jumlah anggota Senat adalah tiga untuk masing-masing perwakilan negara bagian. Secara keseluruhan, total anggota Senat adalah 81 orang dan jumlah anggota Kongres adalah 513 orang. Masa jabatan anggota Kongres empat tahun, sedangkan masa jabatan senator delapan tahun. Setiap empat tahun, sebagian senator diganti melalui pemilihan langsung (The Brazilian Report, 2017).

4 TSE adalah bagian tertinggi dari *Justiça Eleitoral* atau Superior Electoral Courts, pengadilan khusus dalam sistem peradilan Brazil yang bertanggung jawab untuk mengatur dan melaksanakan pemilihan. Electoral Courts berwenang mengembangkan peraturan teknis dan regulasi pemilihan, serta bertindak sebagai otoritas peradilan untuk menyelesaikan perselisihan dalam pemilihan. Secara singkat, Electoral Courts memegang tiga fungsi sekaligus, yakni fungsi yudisial, administrasi, dan legislasi. Electoral Courts diisi oleh staf tetap pegawai negeri. Sementara TSE terdiri atas tujuh hakim yang diberikan mandat selama dua tahun. Tiga hakim TSE dipilih di antara hakim reguler Mahkamah Agung, dua hakim dari Pengadilan Tinggi Brazil, dan dua anggota TSE lainnya merupakan pengacara yang dipilih oleh Presiden Brasil dari daftar enam nama yang disetujui oleh Mahkamah Agung. TSE juga berwenang menentukan metode dan prosedur pemungutan dan penghitungan suara, metode pengawasan pemilu, menyediakan semua fasilitas untuk penyelenggaraan pemilu, serta menyatakan hasil pemilihan umum (Filho & Marcacini, 2015:68.)

Penerapan *e-voting* di Brazil pada awalnya tak mendapat kritik keras dari masyarakat. Tanggapan yang muncul pada saat itu hanya seputar pendapat bahwa mesin DRE tak cukup aman karena negara dengan teknologi maju tak menerapkan mesin DRE generasi pertama yang diadopsi Brazil. Kritik dialamatkan kepada TSE yang memutuskan untuk mengadopsi mesin *e-voting* dengan cepat sehingga tak memberikan ruang bagi debat publik. *E-voting* dikenalkan oleh TSE dan pemerintah sebagai simbol kemajuan teknologi Brazil, atau sebagai sesuatu yang harus dibanggakan orang Brasil. Tindakan menolak *e-voting* dipandang tidak patriotik. Sebagai strategi sosialisasi dan pendidikan pemilih, *Superior Electoral Court* menayangkan iklan di TV, radio, dan surat kabar setiap dua tahun sekali dan beberapa bulan sebelum hari pemilihan. Iklan berisi cara memilih dengan mesin *e-voting* berikut manfaatnya (Filho & Marcacini, 2015: 65-71).

Debat berkelanjutan mengenai *e-voting* di Brazil didominasi oleh isu terkait penggunaan VVPAT. Kalangan akademisi serta politisi menghendaki agar VVPAT diterapkan sebagai salah satu mekanisme audit. Pada 2002, Kongres meloloskan UU Pemilu No.10.408 yang memerintahkan TSE untuk menggunakan VVPAT pada Pemilu 2002. Namun TSE menolak dengan argumen bahwa DRE dengan VVPAT akan meningkatkan tingkat kesalahan, memunculkan kembali beberapa masalah yang berkaitan dengan penggunaan sistem kertas, dan memakan biaya. Kongres memperbarui regulasi dengan menerbitkan UU Pemilu No. 1.503 pada 2003 yang menghapuskan penggunaan VVPAT (Goldsmith & Ruthrauff, 2013:240). Audit dilakukan melalui beberapa mekanisme. Pertama, pengamat eksternal diizinkan untuk memeriksa perangkat lunak DRE. Kedua, semua mesin DRE diharuskan untuk menghasilkan file rekaman *Digital Ballots Register*. Rekaman ini berfungsi untuk memastikan total suara pemilih sama dengan pemilih yang memberikan suara (Filho & Marcacini, 2015:73).

Aturan tersebut bertahan hingga tahun 2009, ketika Kongres, di bawah pengaruh *Working Democratic Party* memandatkan TSE melalui UU VVPAT No.12.03422 untuk menerapkan VVPAT pada Pemilu 2014. Kongres juga mengharuskan mesin *e-voting* tidak terhubung ke mesin verifikasi identitas pemilih. TSE menentang aturan ini dengan melakukan uji materi ke Mahkamah Agung (MA) dengan alasan bahwa jika mesin verifikasi identitas pemilih dan mesin *e-voting* tidak terhubung, maka pemilih akan mungkin memilih beberapa kali. MA menyatakan kekhawatirannya bahwa jika mesin pencetak VVPAT macet maka petugas pemungutan suara berpotensi melihat pilihan pemilih saat memperbaiki mesin printer. Kemungkinan ini dinilai bertentangan dengan asas rahasia dalam pemilu (Goldsmith & Ruthrauff, 2013:241).

Debat kembali terjadi di tahun 2010. Namun, Kongres menegaskan bahwa penghitungan elektronik murni tidak konstitusional karena tidak sesuai dengan prinsip publisitas dalam pemilu. Sejak itu, *Superior Electoral Court* (TSE) melakukan kampanye anti VVPAT. Argumen TSE, VVPAT memperlambat proses pemungutan suara, memiliki potensi kegagalan teknis printer VVPAT, biaya implementasi yang tinggi, dan adanya peluang terjadinya penipuan (Filho & Marcacini, 2015:74-75).

Argumen TSE akhirnya diterima oleh Mahkamah Agung. Pada November 2013, Mahkamah Agung menyatakan dengan suara bulat bahwa metode audit cetak yang ditetapkan dalam UU VVPAT tidak konstitusional. Mahkamah Agung memiliki pemahaman bahwa mesin pemungutan suara bekerja dengan mencetak nomor identifikasi unik dari surat suara pemilih yang terhubung dengan tanda tangan digital pemilih. Hal ini dinilai melanggar prinsip rahasia,

karena dengan begitu artinya terbuka kemungkinan pilihan pemilih bisa teridentifikasi, sehingga menyebabkan prinsip rahasia terlanggah. Pemahaman tersebut dipandang keliru oleh para pemerhati pemilu Brazil (Filho & Marcacini, 2015:82-84).

Sebagai lembaga yang memfasilitasi penyelenggaraan pemilu, TSE bersinergi bersama *Brazilian Computer Society* (BCS) guna memelihara sistem teknologi pemilu yang berkelanjutan. SBC membantu TSE dalam pembangunan, penelitian, dan peningkatan komputasi teknologi kepiluan (Goldsmith & Ruthrauff, 2013:241). Pemrogram DRE mendesain mesin agar bisa memisahkan penghitungan suara setiap jenis pemilihan. Apabila pemilih salah memasukkan nomor calon walikota sehingga suaranya tidak sah, maka suara pemilih untuk pemilihan gubernur yang dilakukan secara benar tetap sah. Suara tidak sah dan suara pemilih untuk tidak memilih kandidat manapun dipisahkan dari total suara sah keseluruhan (Shalders, 2018).

Adapun mesin DRE yang dikembangkan tak perlu langsung terkoneksi ke jaringan listrik. Setiap mesin memiliki baterai internal dan dilengkapi dengan baterai eksternal yang dapat digunakan jika baterai internal habis (Shalders, 2018).

Mesin DRE Brazil juga didesain untuk mempermudah pemilih disabilitas. Sistem huruf braille dipasang pada papan tombol mesin dan jika terdapat permintaan, bilik suara dapat dilengkapi dengan sistem audio. Di negara bagian Sao Paulo contohnya, setiap TPS menyediakan *headset* (Shalders, 2018).

Pada hal audit terhadap mesin *e-voting* dilakukan, para pemangku kepentingan memiliki hak untuk menunjuk auditor guna mengaudit kode perangkat lunak yang digunakan. Pemeriksaan semua kode dilakukan di komputer yang disediakan di ruang akses yang dikendalikan oleh kantor pusat TSE. Untuk mendapatkan akses ke dokumen dan kode sumber, auditor diwajibkan untuk menandatangani *non disclosure agreement* atau perjanjian kerahasiaan (Filho & Marcacini 2015:75).

Prosedur audit lain yang disediakan oleh TSE sejak 2002 ialah pemungutan suara paralel (*votação paralela*). Satu hari sebelum pemungutan suara, para pihak menyepakati mesin *e-voting* yang secara acak dipilih di masing-masing negara bagian. Jumlah mesin yang dipilih bisa dua,

Ketiadaan VVPAT menjadi masalah serius dalam Pemilu Brazil yang digelar pada 7 Oktober 2018. Calon presiden dari Partai Sosial Liberal, Jair Bolsonaro, menuduh mesin DRE yang telah digunakan Brazil sejak 1996 dimanipulasi. Bolsonaro yang telah menjadi legislator selama 30 tahun, memang seringkali mengusulkan penggunaan VVPAT agar dapat dilakukan penghitungan manual sebagai salah satu cara audit.

Kecurigaan Bolsonaro dan para pendukungnya memuncak sejak Eduardo, anak laki-laki Bolsonaro, menyebarkan video melalui Twitter yang berisi rekaman seseorang memilih nomor satu, dan mesin e-voting menyarankan untuk memilih nomor 13, nomor urut Fernando Haddad, lawan terkuat Bolsonaro dari Partai Pekerja. TSE dan pemerintah Brazil menyatakan video tersebut hoaks, tetapi teriakan tak akan mempercayai hasil pemilihan dari para pendukung Bolsonaro semakin kuat. Tuduhan ditepis saat TSE mengumumkan pemenang Pemilihan Presiden Brazil 2018 adalah Jair Bolsonaro (Londono, 2018).

Kasus Brazil, dalam konteks politik yang terpolarisasi ekstrim, ramainya kabar bohong dan masih kurangnya tingkat literasi dan daya kritis masyarakat, mesti menjadi pertimbangan para pihak yang kukuh menolak VVPAT. Brazil telah menerapkan DRE sejak 1996 dan baru kali ini muncul gelombang kritik besar terhadap mesin DRE dan tuntutan atas VVPAT.

tiga atau empat. Mesin-mesin ini diambil dari tempatnya kemudian diganti dengan mesin lain untuk digunakan dalam pemilihan. Setelah itu, mesin kemudian diserahkan kepada lembaga berwenang untuk dites. Tes dilakukan selama hari pemilihan. Caranya, mesin yang dipilih secara acak turut memproses suara pemilih, lalu hasilnya dibandingkan dengan mesin yang ada di TPS bersangkutan (Filho & Marcacini, 2015:77).

Kasus yang terjadi di Brazil menunjukkan bahwa sekalipun *e-voting* telah diterapkan selama beberapa dekade, kritik terhadap *e-voting* tetap terjadi. Munculnya kritik, dalam kasus Brazil, tak hanya terjadi karena sistem ini sejak awal diterapkan tanpa melalui dialog dan penerimaan publik, tetapi juga karena tak adanya informasi yang jelas mengenai teknologi yang digunakan dan pilihan-pilihan alternatif yang tersedia. Putusan Mahkamah Agung Brazil layak menjadi sorotan. Penolakan terhadap VVPAT dengan alasan VVPAT melanggar prinsip kerahasiaan menjadi potret kurangnya pemahaman banyak pihak terhadap teknologi yang diterapkan. Selain itu, hasil pemilu kian rentan dipersoalkan karena tiadanya mekanisme audit yang disetujui semua pemangku kepentingan terhadap sistem guna membuktikan keakuratan sistem, sekaligus untuk membuktikan bahwa teknologi yang diterapkan mampu memenuhi asas-asas pemilu.

## Pengalaman India

Kasus India diangkat ke dalam buku ini dengan tiga alasan. Pertama, jumlah penduduk India yang banyak, bahkan berkali-kali lipat lebih besar dari jumlah penduduk Indonesia<sup>5</sup>. Kedua, India memiliki sistem parlemen dua kamar seperti Indonesia<sup>6</sup>. Ketiga, India memiliki pengalaman cukup lama dalam menerapkan *e-voting* dan penerapannya relatif tidak diikuti masalah fenomenal..

*E-voting* diterapkan pertama kali Mei 1982, pada pemilihan anggota legislatif di Kerala, untuk daerah pemilihan Parur. Mesin DRE saat itu ditempatkan di 50 tempat pemungutan suara (TPS). Mesin ini kemudian digunakan pada Pemilihan Legislatif di sepuluh dapil lainnya selama periode 1982-1983. Namun, *e-voting* mesti dihentikan karena pelaksanaan *e-voting* di sejumlah TPS hanya berdasarkan pada Surat Pemberitahuan *Election Commission of India* (ECI). Saat itu belum ada mandat di dalam undang-undang untuk melaksanakan *e-voting*. Dalam putusannya, MA India memerintahkan pemungutan suara ulang di TPS yang menggunakan *e-voting* dan menyatakan bahwa pemilihan dengan mesin elektronik harus berdasarkan ketentuan di dalam undang-undang. Baru kemudian pada Desember 1988, Parlemen India merevisi Undang-Undang Perwakilan Rakyat tahun 1951. Pada Pasal 61A diatur bahwa ECI dapat menggunakan mesin *e-voting* dalam pemilihan umum (ECI, 2018).

Perubahan UU kemudian segera ditindaklanjuti dengan mengubah Peraturan ECI. Peraturan tersebut menetapkan bahwa setiap mesin pemungutan suara elektronik harus memiliki unit kontrol dan unit pemungutan suara. Selain itu, mesin *e-voting* harus sesuai dengan desain yang disetujui oleh ECI. Peraturan itu juga mengatur secara rinci mekanisme penyiapan mesin

---

5 Pada Pemilu 2019, jumlah pemilih India mencapai 900 juta pemilih, sedangkan pemilih di Indonesia sebanyak 192 juta.

6 India menganut sistem parlementer dua kamar, yakni majelis tinggi (*Rajya Sabha*) dan majelis rendah (*Lok Sabha*). Lok Sabha beranggotakan 543 anggota, dan anggota *Rajya Sabha* tidak lebih dari 250 orang. Anggota *Lok Sabha* dipilih langsung oleh rakyat dengan *district magnitude* satu kursi per dapil (*pluralitas/first-past-the-post*) sedang anggota *Rajya Sabha* tidak dipilih langsung.

*e-voting*, mekanisme perekaman suara melalui mesin *e-voting*, prosedur untuk menyegel mesin *e-voting* setelah berakhirnya pemungutan suara, dan prosedur pengiriman mesin *e-voting* ke penyelenggara pemilu di tingkat kabupaten/kota (Bailey & Sharma, 2015:96).

ECI menilai penerapan *e-voting* di India mendesak karena pemilihan manual setidaknya menimbulkan dua masalah. Pertama, muncul masalah teknis dalam pencetakan dan distribusi surat suara. Dari pemilu ke pemilu, kerap terjadi masalah teknis seperti pengiriman surat suara yang salah, salah cetak nama kandidat, dan surat suara tidak memiliki tanda di tempat yang ditentukan. Kedua, mahal biaya pemilu karena kebutuhan logistik yang membengkak akibat banyaknya jumlah pemilih. *E-voting* dipandang memiliki aspek-aspek positif dalam mengatasi masalah tersebut (Bailey & Sharma, 2015:92-94).

Mesin DRE India sebelum disahkannya aturan baru mengenai penggunaan VVPAT, yakni sebelum tahun 2014, terdiri atas dua unit perangkat, yaitu mesin surat suara yang memiliki 16 tombol representasi kandidat atau disebut dengan *balloting unit*<sup>7</sup>, dan mesin kontrol atau *control unit*. Dua mesin ini dihubungkan oleh kabel sepanjang lima meter (Puri dkk, 2017:44). Sebelum 2006, empat *balloting unit* dapat digunakan sekaligus di satu TPS untuk menampung hingga 64 kandidat, dan dapat tersambung hanya dengan satu *control unit*. Setelah 2006, kemampuan mesin ditingkatkan sehingga satu *control unit* dapat tersambung dengan 24 *balloting unit* yang menampung 384 kandidat. Suara dihitung secara otomatis oleh *control unit* (ECI, 2018).

ECI amat bangga dengan mesin yang dikembangkan oleh perusahaan nasional India. Ini karena berbeda dengan mesin DRE di negara lain, mesin DRE India sederhana dan murah (ECI, 2018). Mesin juga tak memerlukan koneksi langsung ke aliran listrik karena menggunakan daya dari baterai (Biswas, 2019).

*E-voting* baru benar-benar diterapkan di seluruh wilayah India pertama kali pada Pemilu 2004 (Bailey & Sharma, 2015:97). Seperti halnya pengalaman Brazil, perdebatan mengenai penggunaan VVPAT juga terjadi di India. Pada pertemuan antara partai politik dan ECI yang diadakan 4 Oktober 2010, para pemangku kepentingan menyatakan puas atas kinerja mesin *e-voting* DRE. Akan tetapi, beberapa pihak meminta ECI untuk mempertimbangkan penggunaan VVPAT agar pemilihan berlangsung secara lebih transparan dan memungkinkan verifikasi hasil dapat dilakukan (ECI, 2018). Saat itu, bahkan muncul Petisi Kepentingan Publik yang diajukan ke Pengadilan Tinggi Delhi. Pengaju petisi meminta ECI untuk memperkenalkan VVPAT agar pemilih yang selesai memberikan suara melalui mesin *e-voting* dapat memastikan bahwa mesin merekam pilihannya dengan benar. VVPAT dinilai berguna untuk penghitungan suara ulang, sekaligus merupakan dokumen yang diperlukan untuk memenuhi asas pemilu bebas dan adil (Bailey & Sharma, 2015:97).

Setelah pertemuan dengan partai politik yang salah satunya membahas VVPAT, ECI menindaklanjuti rekomendasi partai politik dan *Technical Expert Committee*. ECI meminta perusahaan pengembang mesin *e-voting* untuk membuat prototipe mesin *e-voting* dengan sistem VVPAT. Hasilnya, prototipe didemonstrasikan di depan ECI dan Komite Pakar Teknis pada 2011 yang kemudian ditindaklanjuti dengan simulasi penggunaan mesin tersebut di lima wilayah dengan mengikutsertakan partai politik, media, dan masyarakat sipil.

---

<sup>7</sup> *Balloting unit* memuat nomor, nama, dan simbol kandidat. Adanya simbol membantu pemilih disabilitas suntuk mengenali kandidat yang akan dipilihnya.

Kinerja prototipe pertama ternyata tak begitu memuaskan, sehingga dua perusahaan nasional India yang memproduksi mesin *e-voting* membuat prototipe kedua. ECI kemudian pada Juli-Agustus 2012 membuat simulasi penggunaan prototipe kedua itu di lima daerah yang sama dengan simulasi pertama. Alhasil, pada 19 Februari 2013, prototipe kedua disahkan oleh Komite Pakar Teknis yang sekaligus merekomendasikan ECI untuk merevisi peraturan teknis pemilu (ECI, 2018).

Gambar 2 Mesin DRE dengan Pencetak Kertas VVPAT



Sumber: ECI 2018

Sistem VVPAT tersebut terdiri atas dua unit, yaitu mesin pencetak VVPAT dan layar tampilan status VVPAT atau disebut dengan VVPAT *Status Display Unit* (VSDU). *Control unit* dipegang oleh petugas TPS, sedangkan *balloting unit* dan mesin pencetak VVPAT diletakkan dalam bilik suara.

Ketika para pemilih menggunakan hak pilihnya di *balloting unit*, mesin pencetak akan mencetak slip berisi nomor seri, nama, dan simbol kandidat yang dipilih. Selain itu, layar pada mesin VVPAT akan menampilkan status pilihan selama tujuh detik agar pemilih dapat melihat bahwa mesin *e-voting* telah merekam suaranya dengan benar. Slip kemudian secara otomatis terpotong dan jatuh ke dalam kotak VVPAT yang disegel, bukan diambil oleh pemilih (ECI, 2018).

Keberadaan VVPAT dianggap penting untuk meyakinkan pemilih bahwa mesin *e-voting* merekam pilihannya secara benar. VVPAT menciptakan kepercayaan diri pada penyelenggara, peserta, dan pemilih bahwa penggunaan teknologi telah sesuai dengan prinsip-prinsip pemilu.

Di India, VVPAT pertama kali digunakan pada Pemilihan Legislatif Nagaland tahun 2013, di dapil Noksen. Lalu sejak Mei 2017, VVPAT diterapkan di seluruh TPS pada pemilihan anggota parlemen untuk majelis rendah atau *Lok Sabha* (ECI, 2018).

Mesin DRE yang sama kembali digunakan pada Pemilu Raya India 2019 yang diselenggarakan pada 11 April untuk melayani hampir 900 juta pemilih (Suri & Gupta, 2019). ECI mendeklarasikan hasil Pemilu *Lok Sabha* dengan mencocokkan hasil penghitungan suara elektronik dengan penghitungan manual terhadap slip VVPAT. Hasilnya, dari 542 daerah pemilihan (dapil), tak ada yang melaporkan adanya selisih antara hasil penghitungan elektronik dengan penghitungan terhadap slip VVPAT. Patut dicatat bahwa tidak semua slip VVPAT dihitung untuk dicocokkan. MA India dalam putusannya setelah partai-partai oposisi mengajukan gugatan memerintahkan slip VVPAT dihitung di lima TPS di setiap dapil. Sebelumnya, hanya 1 TPS per dapil (Namblar, 2019). Jelang pemungutan suara, oposisi meminta ECI untuk kembali menerapkan pemungutan dan penghitungan suara

secara manual atau melakukan penghitungan slip VVPAT sebanyak 50 persen dari jumlah TPS di setiap dapil. Namun, tuntutan tersebut tak dikabulkan ECI (Namblar, 2019). Oposisi dikabarkan pada akhirnya menerima hasil pemilu (Biswas, 2019).

Dalam sejarah penerapan *e-voting* di India, tuntutan untuk kembali ke pemungutan suara manual memang sering muncul. Hingga tahun 2015, ada 51 putusan pengadilan yang berkaitan dengan penerapan *e-voting*. Biasanya, kandidat yang kalah memperlakukan sistem *e-voting* karena dinilai keliru merekam suara pemilih. Pada Pemilihan Legislatif Karnataka tahun 1999 misalnya, salah seorang kandidat yang kalah menggugat hasil pemilihan ke Pengadilan Tinggi Karnataka. Namun, pengadilan, mendasarkan putusan pada keterangan para ilmuwan yang merancang mesin *e-voting*, menyatakan bahwa mesin *e-voting* tak terbukti rentan dicurangi. *E-voting* kemudian dinyatakan layak dipertahankan karena mampu mengurangi biaya pemilihan, menghemat waktu pemungutan, penghitungan, dan rekapitulasi suara, serta menutup celah kecurangan pemilu yang biasa terjadi pada sistem pemungutan suara manual. Selain itu, penggugat juga tak dapat membuktikan bahwa mesin *e-voting* telah disalahgunakan atau dirusak (Bailey & Sharma, 2015:96-97).

Meski telah digugat banyak pihak ke pengadilan, *e-voting* di India bisa bertahan karena belum ada pembuktian yang cukup bahwa mesin *e-voting* bermasalah. Penolakan terhadap *e-voting* kalah riuh dengan apresiasi terhadapnya karena manfaat penggunaan teknologi itu dirasakan banyak pihak. *E-voting* berhasil menjawab tantangan efisiensi biaya dan waktu. Keberadaan

Salah satu peneliti bidang keamanan siber India, Srinivas Kodali melayangkan petisi kepada Pengadilan Tinggi Hyderabad pada 3 November 2018. Srinivas meminta ECI menyediakan fitur terbuka yang menampilkan riwayat penghapusan nama pemilih dan memberikan kode sumber yang digunakan dalam sistem registrasi pemilih online.

ECI, begitu pula pemilih di India, tak memusingkan keamanan siber pada mesin DRE, sebab mesin ini tak tersambung dengan jaringan internet. Kendati demikian, ECI tetap melakukan pengamanan siber ketat terhadap sistem registrasi pemilih online berkaca dari masalah yang sering terjadi dan menyebabkan munculnya tuntutan publik akan sistem registrasi pemilih online yang lebih baik dan terbuka. Pengamanan juga dilakukan terhadap laman daring ECI yang digunakan untuk menayangkan informasi hasil pemilihan (Chopra, 2018).

Dalam persiapan Pemilihan Lok Sabha 2019, ECI melakukan serangkaian langkah perlindungan terhadap keamanan siber sistem teknologi informasi pemilu, terutama pada sistem database pemilih dan jaringan kantor ECI. Perlindungan siber menjadi isu penting pada pelaksanaan pemilu di India kali ini dan masuk dalam manajemen perencanaan pemilihan. Ini dikarenakan ECI waspada terhadap maraknya kasus peretasan siber yang menargetkan pemilu (Chopra, 2018).

Langkah awal yang ditempuh ECI sejak 17 Maret 2018 ialah menerbitkan Peraturan Keamanan Siber. Peraturan tersebut berisi panduan untuk mencegah masuknya pengakses tanpa izin dari pihak berwenang, duplikasi dan modifikasi data, pengalihan, perusakan, serta hilangnya data dan informasi. Peraturan ini disosialisasikan melalui buletin digital yang dapat diunduh oleh publik melalui website ECI. Selain itu, ECI juga membuat video edukasi perihal keamanan siber yang dapat dilihat melalui kanal youtube ECI (Website ECI).

Perlindungan data pemilih yang tersimpan dalam sistem database pemilih online, oleh ECI dijasdikan sebagai fokus penanganan masalah. Hal ini tidak terlepas dari fakta bahwa India kerap mengalami gangguan pada sistem registrasi pemilih online-nya. Pada pemilihan parlemen lokal, Desember 2017 misalnya, banyak pemilih melaporkan namanya hilang dari Daftar Pemilih Tetap (DPT). Sebagai respons atas fenomena itu, pemilih meramaikan media sosial Twitter dengan tagar atau tanda pagar #whereismyvote. Kejadian ini tentu mengganggu kredibilitas ECI karena beberapa minggu sebelum hari pemungutan suara, ECI menghapus 2,2 juta pemilih yang diduga ganda dalam sistem registrasi pemilih online-nya (Thaker, 2018).

VVPAT juga berhasil membantu meredakan kekhawatiran sebagian pihak akan adanya kecurangan atau peretasan mesin *e-voting*. Dukungan dari pemerintah yang mempercayakan upaya peningkatan kualitas pemilu kepada ECI sebagai lembaga independen juga menjadi modalitas penting dalam pengembangan teknologi kepemiluan. Sosialisasi dan pendidikan pemilih mengenai mesin *e-voting* melalui kanal-kanal media sosial dan *website* resmi ECI turut pula menopang keberlangsungan penerapan *e-voting* di India.

## Pengalaman Belanda

Pelajaran terkait *e-voting* juga dapat dipetik dari Belanda. Negara di Benua Eropa yang menganut sistem pemerintahan parlementer ini memiliki sistem pemilihan legislatif yang sama dengan Indonesia, yakni sistem proporsional dengan daftar calon terbuka atau open list *proportional representation*. Dalam sistem ini, selain dapat memilih partai politik, pemilih juga dapat memilih calon anggota legislatif<sup>8</sup> (Jansen, 2012: 1).

Gambar 3 Mesin DRE di Belanda



Sumber: Tim Kajian Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi KPU RI

Isu pemilihan dengan mesin pertama kali dibahas oleh Komite Parlemen untuk Dalam Negeri pada Oktober 1964. Anggota parlemen pada dasarnya mendukung penggunaan teknologi, tetapi khawatir tentang sejumlah isu, seperti apakah pemilih yang kurang

---

<sup>8</sup> Dalam sistem pemilihan di Belanda, warga negara tidak perlu mendaftar sebagai pemilih. Setiap warganegara dengan hak suara dan alamat resmi dapat datang ke TPS. Adapun, dua kriteria warganegara yang harus mendaftarkan diri agar dapat memilih, yakni tunawisma yang tak memiliki alamat rumah dan warga negara yang tinggal di luar negeri (Jansen, 2012: 1).

berpendidikan dapat menggunakan mesin dengan benar; apakah prinsip kerahasiaan dapat terganggu apabila petugas TPS membantu seorang pemilih di bilik suara; bisakah kesalahan pada sistem teknologi menyebabkan pemilih salah memilih kandidat atau partai; dan apakah kegagalan teknis dapat menyebabkan hasil yang salah. Dari pembahasan tersebut, tak ada partai politik yang secara serius mempermasalahkan penerapan mesin dalam pemilu. Alhasil *The Electronic Act* disahkan pada tahun 1965. Pemungutan suara dengan bantuan teknologi kemudian diperkenalkan secara bertahap di sebagian besar kota, dengan Kota Amsterdam menjadi kota yang paling akhir mencoba menerapkan *e-voting*<sup>9</sup> (Jansen, 2012: 2).

Kritik terhadap teknologi dalam pungut-hitung pertama kali disuarakan oleh Partai Centrumdemocraten, partai kecil yang kehilangan kursi parlemen pada Pemilu 1998 (Jansen, 2012: 2). Kritik juga muncul di parlemen sebagai respon atas terjadinya beberapa masalah pada sistem tabulasi dan penghitungan ulang selama pemilihan lokal. Media meliput perdebatan ini, sehingga pada akhirnya Sekretaris Negara meminta pendapat Dewan Pemilihan terkait masalah rekapitulasi dan penghitungan ulang, sekaligus menyatakan keprihatinan atas monopoli yang dilakukan perusahaan pembuat mesin *e-voting* dalam proses tabulasi. Perusahaan tersebut merupakan satu-satunya pemegang *source code*. Sub-komite yang akhirnya dibentuk oleh *The MoI and Kingdom Relations* (MOIKR) merekomendasikan penyusunan prosedur sertifikasi perangkat lunak rekapitulasi perolehan suara. Namun lagi-lagi, tak ada langkah nyata yang diambil oleh Parlemen maupun MOIKR untuk menindaklanjuti rekomendasi sub-komite tersebut (Goldsmith & Ruthrauff, 2013: 265-266).

Kekhawatiran Dewan Pemilihan terus berlanjut hingga tahun-tahun berikutnya. Pada Maret 2003, Dewan Pemilihan menulis surat kepada menteri yang berwenang memperkenalkan sertifikasi perangkat lunak rekapitulasi. Surat itu berisi paparan kesalahan-kesalahan yang ditemukan dalam perangkat lunak rekapitulasi selama pemilihan tahun 2002 dan 2003. Melalui surat itu pula, Dewan Pemilihan menekankan kurangnya mekanisme kontrol. Namun, tetap saja, hal itu tak membuahkan hasil.

Gelombang protes masyarakat mulai muncul pada Juli 2006. Rop Gonggrijp, pendiri layanan penyedia internet pertama di Belanda yang belakangan terkait dengan gerakan *WikiLeaks* (Jansen, 2012:4) beserta sejumlah ahli komputer lainnya melancarkan kampanye "*We don't Trust Voting Computers*" sebagai bentuk penolakan terhadap pelaksanaan *e-voting* pada pemilihan di Kota Amsterdam. Rop meragukan keamanan mesin *e-voting* dan menyayangkan kurangnya mekanisme audit. Kelompok ini kemudian membuka diskursus mengenai penggunaan komputer dalam pemilihan elektronik dengan mempublikasikan hasil penyelidikan terhadap mesin dan sistem *e-voting* (Goldsmith & Ruthrauff, 2013:266).

Kampanye "*We don't Trust Voting Computers*" mendapat sorotan media, termasuk televisi nasional. Media mempertanyakan keseriusan Organisasi Penelitian Sains Terapan atau *Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek* (TNO) dalam menguji mesin *e-voting*. Sebab, belakangan diketahui bahwa TNO hanya menguji satu dari 8.000 mesin *e-voting* setiap empat tahun sekali. Selain itu, diketahui pula bahwa TNO tidak melakukan pengujian keamanan

---

<sup>9</sup> Di Belanda, penyelenggaraan pemilu merupakan tanggung jawab pemerintah daerah. Pemerintah tingkat kota bertugas mencetak surat suara dan menghitung raihan suara, serta menentukan apakah pemungutan suara dilakukan secara manual atau elektronik. Sementara TPS, selain dapat dikelola oleh pegawai negeri sipil, juga dapat dikelola oleh relawan yang akan mendapatkan kursus singkat (Jansen, 2012:1).

(Goldsmith & Ruthrauff, 2013:268).

Di ruang publik muncul pula isu mengenai warna tombol konfirmasi pada mesin *e-voting*. Tombol konfirmasi yang berwarna merah diidentikkan dengan tanda bahaya atau pembatalan proses, bukan konfirmasi. Di beberapa mesin, produsen kemudian mengganti tombol merah dengan warna hijau (Jansen, 2012:3).

Perusahaan yang memproduksi mesin *e-voting* Belanda menuduh kampanye “*We don’t Trust Voting Computers*” sebagai sebuah konspirasi. Perusahaan itu kemudian berusaha meyakinkan publik bahwa mesin *e-voting* telah diuji secara ekstensif. Namun, nyatanya kelompok yang terlibat dalam kampanye itu berhasil membuktikan kepada publik bahwa mereka sanggup mengganti *chip* memori pada mesin *e-voting* dalam waktu kurang dari lima menit dan memanipulasi hasil pemilihan (Goldsmith & Ruthrauff, 2013:268).

Menteri MOIKR Atzo Nicolai kemudian mengambil langkah cepat dengan meminta dinas intelijen Belanda, AIVD, dan Badan Intelijen Umum dan Keamanan untuk secara independen menguji mesin *e-voting*. Hasilnya, tiga dari empat mesin yang diproduksi oleh salah satu perusahaan lulus uji, sedangkan mesin yang diproduksi oleh perusahaan lainnya dinilai tak cukup aman untuk digunakan dalam pemilihan. Nicolai menarik 1.200 mesin dari perusahaan kedua pada 30 Oktober 2006, yakni hanya berselang tiga minggu sebelum hari pemungutan suara. Akibatnya, beberapa kota besar harus kembali memilih secara manual, atau beralih ke mesin *e-voting* yang diproduksi oleh perusahaan pertama. Parlemen meminta Nikolai membentuk dua komisi independen untuk menganalisis penggunaan mesin *e-voting* pada masa lalu dan pelajaran untuk masa mendatang (Goldsmith & Ruthrauff 2013:269).

Sementara itu, pada 16 April 2017, Komisi Pembuat Keputusan Mesin Pemungutan Suara meluncurkan laporan yang menyimpulkan enam hal. Pertama, persoalan *e-voting* tidak mendapatkan cukup perhatian. Kedua, MOIKR tidak memiliki pengetahuan teknis yang cukup sehingga para pejabat terlalu bergantung pada vendor dan vendor yang kemudian mengambil keputusan. Ketiga, MOIKR tidak melakukan pengawasan secara efektif. Keempat, standar pengujian dan sertifikasi yang dibuat oleh TNO telah usang dan tak relevan untuk menghadapi ancaman siber dan keamanan modern. Kelima, TNO tak bersikap akuntabel dan transparan dengan mempublikasikan laporan sertifikasi dan hasil pengujian, sehingga menutup ruang bagi para pakar independen untuk memverifikasi analisis TNO. Keenam, kerangka hukum yang ada tidak mengatur secara memadai proses pemilihan elektronik, terutama persyaratan keamanan yang diperlukan (Goldsmith & Ruthrauff, 2013:270-271).

Menyusul laporan Komisi Pembuat Keputusan Mesin Pemungutan Suara, Komisi Penasihat Proses Pemilihan mempublikasikan laporan pada 23 September 2007. Laporan itu memaparkan prinsip-prinsip pemilihan dan mengaitkannya dengan berbagai metode pemungutan suara di Belanda. Setidaknya, ada dua hal yang dikritisi oleh Komisi Penasihat Proses Pemilihan, yakni persyaratan untuk peralatan pemilu serta manajemen peralatan dan keamanan belum diatur secara detil. Selain itu, mesin *e-voting* dinilai tidak cukup transparan dan dapat diverifikasi. Sistem *e-voting* Belanda tidak menyediakan cara untuk mengetahui bahwa suara telah direkam atau disimpan secara akurat (Goldsmith & Ruthrauff 2013: 271).

Komisi Penasihat Proses Pemilihan kemudian merekomendasikan agar pemungutan suara di TPS menjadi metode utama pemungutan suara di Belanda. Setiap kota harus memiliki metode pemungutan suara yang sama dan pemungutan suara dengan kertas suara adalah

yang paling direkomendasikan. Terkait penghitungan suara, Komisi tersebut mempersilakan penggunaan *ballot printer* atau ballot counter karena keduanya menghasilkan kertas audit yang dapat diperiksa oleh pemilih (Goldsmith& Ruthrauff, 2013:272).

Di hari yang sama dengan publikasi laporan Komisi Penasihat Proses Pemilihan, Sekretaris Negara menggelar konferensi pers dan mengumumkan bahwa Peraturan 1997 tentang Persetujuan Mesin Pemungutan Suara akan dicabut. Menyusul setelahnya, pada 1 Oktober 2007, Pengadilan Negeri Belanda membuat putusan yang mencabut sertifikasi seluruh mesin *e-voting* yang ada di Belanda. Dengan demikian, tak ada mesin *e-voting* yang bisa digunakan (Goldsmith& Ruthrauff, 2013:272).

Pengalaman Belanda menunjukkan pentingnya regulasi hukum yang komprehensif dalam mengatur prinsip-prinsip dan syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh teknologi pungut-hitung, serta transparansi proses atau cara bekerja sistem teknologi itu. Pengaturan mengenai teknologi pungut-hitung mestilah disusun bersama-sama oleh seluruh pihak yang berkepentingan, termasuk perwakilan masyarakat sipil. Selain itu, semestinya tak ada monopoli pengetahuan atas suatu teknologi yang digunakan oleh produsen teknologi, terlebih jika produsen itu merupakan kalangan swasta.

### 1.3.2. Negara yang Menerapkan E-Voting dengan EBP

Mesin *Electronic Ballot Paper* (EBP) hampir sama seperti DRE. Bedanya, EBP tidak menyimpan pilihan pemilih. Setelah pemilih memberikan suaranya melalui mesin EBP, maka pilihan pemilih akan dicetak dalam kartu token. Kartu tersebut kemudian dimasukkan ke kotak suara yang ketika pemilihan usai, akan dihitung dan direkap secara manual atau elektronik.

Mesin EBP tidak serumit DRE serta lebih mudah dibuat atau digunakan. EBP terdiri atas dua mesin, yakni *ballot printer* atau pencetak surat suara yang menandai pilihan pemilih dan *ballot scanner* atau pemindai surat suara yang merekam dan mencatat pilihan pemilih. Kartu token pada EBP sama fungsinya seperti kertas audit pada DRE. Mesin EBP yang terdiri atas dua unit perangkat berharga lebih mahal dari mesin DRE. Namun, mesin *ballot printer* EBP tentu menghemat biaya untuk mencetak surat suara rumit berukuran besar berisi puluhan kandidat.

Teknologi EBP dengan mesin *ballot scanner* diadopsi oleh penyelenggara Pemilu di Kongo, yakni *Congolese Electoral Commission* (CENI) untuk Pemilu Serentak Kongo pada 30 Desember 2018<sup>10</sup>. Cara memilih dengan EBP di Kongo yakni, surat suara dimasukkan dalam mesin EBP. Mesin kemudian memeriksa kode QR. Jika kode QR valid, maka pemilih dapat memberikan suaranya. Pemungutan suara dimulai dari Pemilihan Presiden, lalu Pemilihan Anggota Parlemen Nasional dan Provinsi. Pilihan pemilih dicetak dalam tiga kartu token berbeda oleh printer termal internal. Suara pemilih dicatat ke dalam database, dan pemilih memasukkan kartu token ke kotak suara. Jika mesin EBP mati sebelum kartu token dicetak karena listrik padam atau ada kerusakan printer, pemilih masih dapat menyelesaikan pemberian suaranya

---

<sup>10</sup> Awalnya, Pemilu Kongo 2018 dijadwalkan untuk dilaksanakan pada 23 Desember. Namun, pemungutan suara diundur ke tanggal 30 Desember karena gudang penyimpanan mesin EBP dibakar massa. Pada Pemilu Serentak Kongo tahun 2018, 46 juta pemilih dihadapkan pada 34.900 calon anggota parlemen nasional dan parlemen di tingkat provinsi, serta 21 pasangan calon presiden. Jumlah anggota parlemen nasional Kongo adalah 500, dan total jumlah anggota parlemen provinsi adalah 715 orang (BBC News, 2018).

setelah mesin dinyalakan kembali. Hal ini mungkin dilakukan karena mesin tak akan mencatat suara pemilih hingga proses pencetakan selesai (Laporan Westminster Foundation for Democracy, 2018:5).

Demonstrasi penggunaan mesin EBP telah dilakukan sejak Maret 2017, selepas komisioner CENI membawa tiga mesin *e-voting* EBP dari kunjungan ke Korea Selatan. Congo Research Group (CRG) mengabarkan, sejak demonstrasi pertama, dua dari tiga mesin *e-voting* bermasalah. Itulah sebabnya CENI membatalkan penggunaan mesin EBP pada Pemilihan Gubernur 2017 dan memberikan waktu kepada produsen perangkat EBP untuk melakukan perbaikan agar mesin EBP dapat digunakan pada Pemilu Kongo 2018 (Laporan CRG, 2018:2).

Gambar 4 Mesin EBP di Kongo



Sumber: <https://www.voanews.com>

Dalam laporan Westminster Foundation for Democracy yang dipublikasi oleh CENI, berjudul *Voting Machine Review of Democratic Republic of Congo* pada bulan Agustus 2018, diketahui bahwa prototipe pertama yang disebut dengan P1 tiba di Kongo pada Agustus 2017. Setelah uji coba dilakukan, CENI meminta agar produsen mesin mengembangkan prototipe kedua. P2 didatangkan ke Kongo pada Januari 2018. Tak puas dengan P2, CENI meminta pengembangan kembali hingga prototipe P3 diluncurkan pada Februari 2018. Pada model P3, baterai internal mesin dapat dilepas (*removable internal battery*) dengan voltase baterai 24 volt P2 hanya 12 volt. Selain itu di model P3 ada fitur pemindai aktif untuk membaca dan memproses lembar hasil pemungutan sura, penambahan 1 GB memori, dan sistem enkripsi keamanan perangkat lunak AES 256-bit, termasuk basis data SQLite. Sebagai pembanding, pada model P2, enkripsi keamanan yang digunakan ialah AES 128-bit.

Sikap keras CENI untuk mengadopsi EBP pada Pemilu dan Pilkada Serentak 2018 didasarkan atas keyakinan bahwa penggunaan teknologi mampu mengurangi kecurangan dalam pemilihan, memberikan hasil pemungutan suara dengan cepat, dan menghemat biaya pemilu hingga 100 juta dolar. Keputusan itu diambil meskipun ditentang oleh banyak pihak,

termasuk oposisi dan Pemerintah Amerika Serikat sebagai negara donor. Alasan penolakan beragam, mulai dari mesin EBP yang kerap bermasalah selama uji coba, kurang baiknya infrastruktur di Kongo, masih adanya daerah-daerah dengan aliran listrik yang buruk, seperempat masyarakat Kongo tak dapat membaca, hingga ketidakpastian waktu produksi dan pendistribusian mesin (Laporan International Crisis Group, 2018). Belakangan diketahui pula bahwa CENI memiliki kendala sumber daya manusia untuk mampu memeriksa secara rinci perangkat lunak, kode sumber, dan basis data. Petugas CENI hanya memiliki wawasan tentang fitur-fitur mesin berdasarkan deskripsi singkat soal cara mengoperasikan mesin yang disampaikan oleh produsen mesin *e-voting* (Laporan Westminster Foundation for Democracy, 2018:3).

Kondisi menjadi bertambah semrawut karena CENI tak cukup transparan. Jika mengikuti pemberitaan di media daring mengenai proses penetapan penggunaan *e-voting* dan pengadaan mesin EBP, terlihat jelas CENI tak mengantongi dukungan dan kepercayaan yang kuat dari berbagai pihak akibat kurangnya transparansi CENI. Organisasi masyarakat sipil *Agir pour les Elections Transparentes et Apaisées* (AETA) dan l'Observatoire de la Dépense Publique (ODEP) misalnya, melaporkan CENI tak menyediakan informasi secara jelas dan lengkap mengenai besaran anggaran penyelenggaraan Pemilu 2018 yang menggunakan *e-voting*, proses pengadaan mesin *e-voting* oleh perusahaan teknologi dari luar negeri, mekanisme transmisi hasil penghitungan untuk rekapitulasi suara, dan mekanisme pembersihan data pemilih (Bax, 2018).

CRG, AETA, ODEP, dan organisasi masyarakat sipil Kongo lainnya memprediksi *e-voting* pada Pemilihan Presiden dan Pemilihan Legislatif Serentak tak akan berjalan baik. Persiapan penerapan *e-voting* hanya dilakukan dalam waktu satu tahun empat bulan, dan CENI sama sekali tak menggelar uji coba *e-voting* lengkap di TPS dengan misalnya terdapat 300 pemilih per TPS. CENI hanya dapat memperkirakan satu pemilih memakan waktu 1,5 menit hingga 2 menit untuk menggunakan hak pilihnya di bilik suara (Bax, 2018)<sup>11</sup>.

Lebih dari itu, CENI memutuskan penerapan *e-voting* tanpa terlebih dulu memastikan aspek hukum dan konstitusi. CENI menyadari bahaya dari ketidakjelasan pengakuan konstitusi terhadap *e-voting* dan hal ini menjadi sebab terjadinya perubahan penggunaan terma *e-voting*. CENI akhirnya menyebut EBP dengan mesin pemilihan, setelah sebelumnya masih menggunakan terma *e-voting*.

Pemilihan pada 30 Desember berjalan cukup baik, meski beberapa warga Kongo tak dapat ikut memilih karena logistik pemilihan suara tak sampai ke sejumlah wilayah akibat wabah ebola dan konflik, seperti Beni, Yumbi, dan Butembo (Giles, 2018). Adapun media seperti *Reuters*,

Survey CRG pada Februari 2018 menunjukkan sebanyak 69 persen pemilih di Kongo tak mempercayai CENI dapat menyelenggarakan pemilu yang jujur dan adil. Perlawanan terhadap mesin EBP bahkan kian meningkat. Sepuluh hari sebelum pemungutan suara yang dijadwalkan berlangsung 23 Desember 2018, gudang penyimpanan mesin EBP di ibukota Kongo, Kinshasa, terbakar pada dini hari (Paravicini, 2018). Kebakaran menyebabkan 80 persen mesin EBP rusak. Akibatnya, CENI menunda pemungutan suara hingga 30 Desember 2018 untuk memproduksi 5 juta surat suara cetak (Burke, 2018).

<sup>11</sup> Berdasarkan hukum yang berlaku, pemilih mendapatkan kesempatan untuk memberikan suara selama sebelas jam, dimulai dari pukul 06.00 dan berakhir pukul 17.00 (Laporan Westminster Foundation for Democracy, 2018:7).

*New York Times*, dan *Sunday Times* mengabarkan, di Kinshasa, beberapa TPS terlambat dibuka sampai enam jam sehingga menyebabkan antrean panjang pemilih. Keterlambatan itu disebabkan rusaknya 80 persen mesin EBP dan hujan lebat. Di wilayah lain hujan lebat juga menjadi penyebab terlambatnya proses pungut-hitung di 830 TPS, sebagaimana dilaporkan oleh *The Catholic Bishops Conference* (CENCO), salah satu lembaga pemantau pemilu yang banyak dirujuk di Kongo (Paravicini, 2018). CENCO juga melaporkan, terdapat mesin EBP yang rusak di 544 dari 12.300 TPS yang dipantau. Di lebih dari 100 TPS, pemantau dilarang mengawasi proses pungut-hitung (De Freytas, 2018).

Tensi politik di Kongo menjadi tinggi ketika hoaks hasil penghitungan suara berseliweran di media sosial. Pemerintah Kongo memutuskan akses internet dan layanan SMS hingga hasil penghitungan suara resmi diumumkan 6 Januari 2019. Pemerintah juga menutup sinyal *Radio France Internationale* (RFI), salah satu radio paling terkenal di Kongo, dan menarik akreditasi RFI, setelah radio ini menyiarkan hasil penghitungan suara yang disebarkan oposisi (*Reuters*, 2019).

Faktanya, hingga 6 Januari, CENI tak kunjung mempublikasikan hasil rekapitulasi nasional (Maclean, 2019). CENI baru mengumumkan hasil resmi Felix Tshisekedi menjadi presiden terpilih pada 19 Januari 2019. Kemenangan Felix diiringi berbagai tuduhan kecurangan, baik oleh pihak yang kalah, maupun pengamat dan pemantau pemilu nasional dan internasional (Burke, 2019). *Southern African Development Community* (SADC) mendesak CENI melakukan penghitungan suara ulang, sedangkan, salah satu kandidat, yakni Martin Fayulu, mengajukan gugatan sengketa hasil pemilu ke Mahkamah Konstitusi Kongo (*Reuters*, 2019). Tshisekedi akhirnya dilantik sebagai Presiden Republik Demokratik Kongo pada 24 Januari 2019 (Bujakera, 2019).

Pengalaman berharga dari problematika penerapan EBP di Kongo menjadi alasan kasus ini dimuat di dalam buku. Terlepas bahwa MK Kenya memutuskan untuk mengakui hasil Pemilu 2018 yang ditetapkan oleh CENI, tetapi proses adopsi teknologi baru itu memprihatinkan. Teknologi baru dikembangkan dalam rentang waktu yang singkat, tidak memiliki landasan dalam konstitusi, dan tak diterima oleh banyak pemangku kepentingan. Penerapan teknologi pemilihan menjadi sesuatu yang dipaksakan oleh penyelenggara pemilu, sehingga memunculkan kisruh dengan dibakarnya gudang penyimpanan mesin EBP di Kinshasa. Selain itu, timbul pula konflik di antara pendukung kandidat<sup>12</sup> lantaran ketidakpastian proses pemilu dan kurangnya keterbukaan penyelenggara pemilu.

### 1.3.3. Negara yang Menerapkan Internet Voting

Pemilihan melalui internet tak mengharuskan pemilih untuk datang ke TPS. Jika pemilih memiliki komputer atau tablet atau ponsel pintar yang tersambung dengan internet, maka pemilih dapat menggunakan hak pilihnya di mana pun. Di beberapa wilayah yang dinilai membutuhkan bantuan karena tak tersedia akses internet yang memadai, TPS dengan komputer dan jaringan internet dapat didirikan.

---

<sup>12</sup> Berdasarkan Laporan United Nations for Human Rights di Kinshasa, dari 21 November hingga hari pemilihan 30 Desember, terdapat 16 kematian terkait pemilihan (Laporan Biro Demokrasi, Hak Asasi Manusia, dan Tenaga Kerja Amerika Serikat, 2018: 24).

Pemilihan melalui internet dinilai lebih aksesibel bagi disabilitas dan pemilih di luar negeri, tetapi sistem ini membutuhkan keamanan dan jaminan kerahasiaan tingkat tinggi. Pengembang sistem harus mampu menjamin sistemnya aman dari peretas siber yang bertujuan memanipulasi hasil pemilihan atau mengacaukan demokrasi. Pemilihan melalui internet juga harus memiliki fitur yang dapat membuat proses pemilihan berlangsung secara transparan.

## Pengalaman Estonia

Estonia merupakan *best practice* atau contoh baik negara yang menerapkan pemilihan melalui internet atau *internet voting*, atau disingkat dengan *i-voting*. Negara yang berbatasan langsung dengan Latvia dan Rusia ini adalah negara pertama yang memperkenalkan *i-voting* sebagai salah satu dari sepuluh metode memilih dalam Pemilu 2005 (IDEA, 2011:18). Penyelenggara pemilu percaya diri untuk memperkenalkan *i-voting* karena pemerintah Estonia telah kerap memberikan pelayanan secara elektronik kepada warga negara, dan penyelenggara pemilu sendiri melakukan program digitalisasi terhadap tahapan-tahapan pemilu lainnya (Vinkel, 2012: 176). Adapun pada tahun 2019, total jumlah penduduk Estonia mencapai 1.325.879 jiwa (<http://worldpopulationreview.com>).

**Tabel 3 Angka Partisipasi Pemilih I-Voting di Estonia**

Jenis Pemilihan	Persentase Pemilih
Pemilu Lokal 2005	1.90%
Pemilihan Parlemen 2007	5.50%
Pemilihan Parlemen Eropa 2009	14.70%
Pemilu Lokal 2009	15.80%
Pemilihan Parlemen 2011	24.30%
Pemilihan Parlemen Eropa 2014	31.30%
Pemilihan Parlemen 2015	30.50%

Sumber: Publikasi E-Estonia 2018

*I-voting* telah diterapkan delapan kali dalam pemilihan di Estonia, yakni pada Pemilu Lokal 2005, Pemilihan Anggota Parlemen 2007, Pemilihan Anggota Parlemen Eropa 2009, Pemilu Lokal 2009, Pemilihan Anggota Parlemen 2011, Pemilihan Anggota Parlemen Eropa 2014, Pemilihan Anggota Parlemen 2015, dan Pemilu Lokal 2017 (Publikasi E-Estonia, 2018). Sejak pertama kali diterapkan hingga pemilihan tahun 2015, jumlah pemilih yang menggunakan metode *i-voting* terus meningkat. Bahkan, *i-voting* menjadi metode pemilihan yang paling banyak digunakan pada pemilihan awal saat Pemilihan Parlemen 2011 (Vinkel, 2012:176).

Priit Vinkel, anggota Sekretariat KPU Estonia sejak 2005, menyebutkan bahwa ada tiga pilar penyangga keberhasilan sistem *i-voting* Estonia. Pertama, kultur masyarakat yang terbuka dan menerima *e-government*. Kedua, pengamanan terhadap sistem identifikasi pemilih internet. Ketiga, adanya ukuran kepatuhan yang jelas terhadap prinsip-prinsip pemilihan. Berdirinya tiga pilar tersebut menumbuhkan kepercayaan masyarakat terhadap sistem *i-voting* dari pemilu ke pemilu, terbukti dengan meningkatnya pemilih yang menggunakan layanan *i-voting* (Vinkel, 2012:179).

Vinkel menggarisbawahi bahwa identitas elektronik atau *e-ID* merupakan landasan penting bagi seluruh layanan berbasis elektronik di Estonia. Sejak tahun 2002, *e-ID* wajib dimiliki semua warganegara Estonia dan warga asing yang telah berusia 15 tahun. *E-ID* yang dikeluarkan oleh pemerintah berisi sertifikat dan tanda tangan digital yang berfungsi sebagai autentikasi jarak jauh. Sertifikat memuat nama pemilik ID dan kode pribadi, serta disertai dua kode kunci yang dilindungi *password* dari pemilik ID. *E-ID* juga dapat berisi data elektronik pemilik ID, yang mana file data khusus tersebut dapat dibaca publik. Penyalahgunaan *e-ID* diganjar dengan denda atau hukuman penjara paling lama tiga tahun (Vinkel, 2012:180-181).

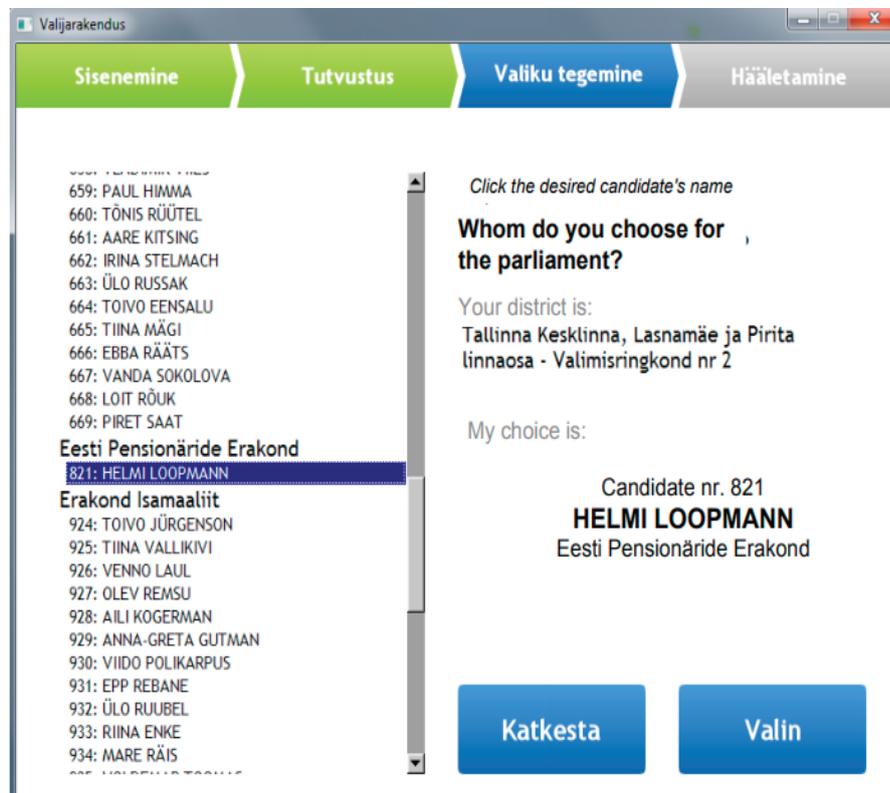
Pemilih yang akan memilih dengan *i-voting* dapat mengakses laman <https://www.valimised.ee> melalui komputer atau telpon genggam. Lalu aplikasi dapat mulai dijalankan dengan memasukkan nomor *e-ID* atau mobile ID. Apabila registrasi berhasil, maka sistem akan menampilkan pilihan kandidat yang tersedia. Jika pemilih menekan ya, maka sistem akan meminta pemilih untuk memasukkan nomor PIN kedua yang telah ditentukan.

Gambar 5 Laman Registrasi I-Voting di Estonia



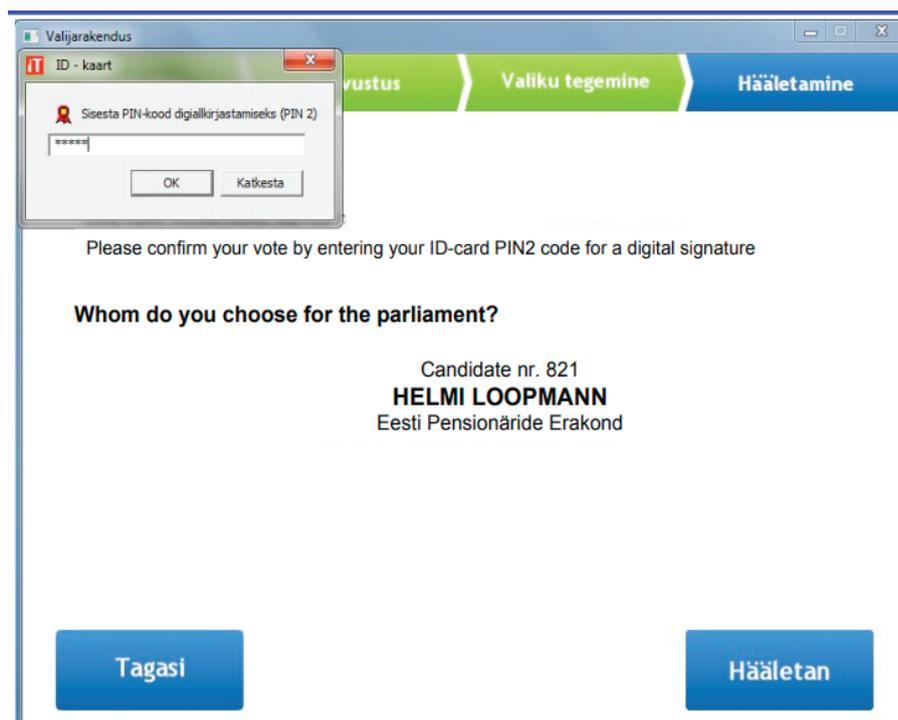
Sumber: Presentasi Ketua Estonia Electronic Voting Committee, Tarvi Martens.

Gambar 6 Laman Pemilihan I-Voting



Sumber: Presentasi Ketua Estonia Electronic Voting Committee, Tarvi Martens.

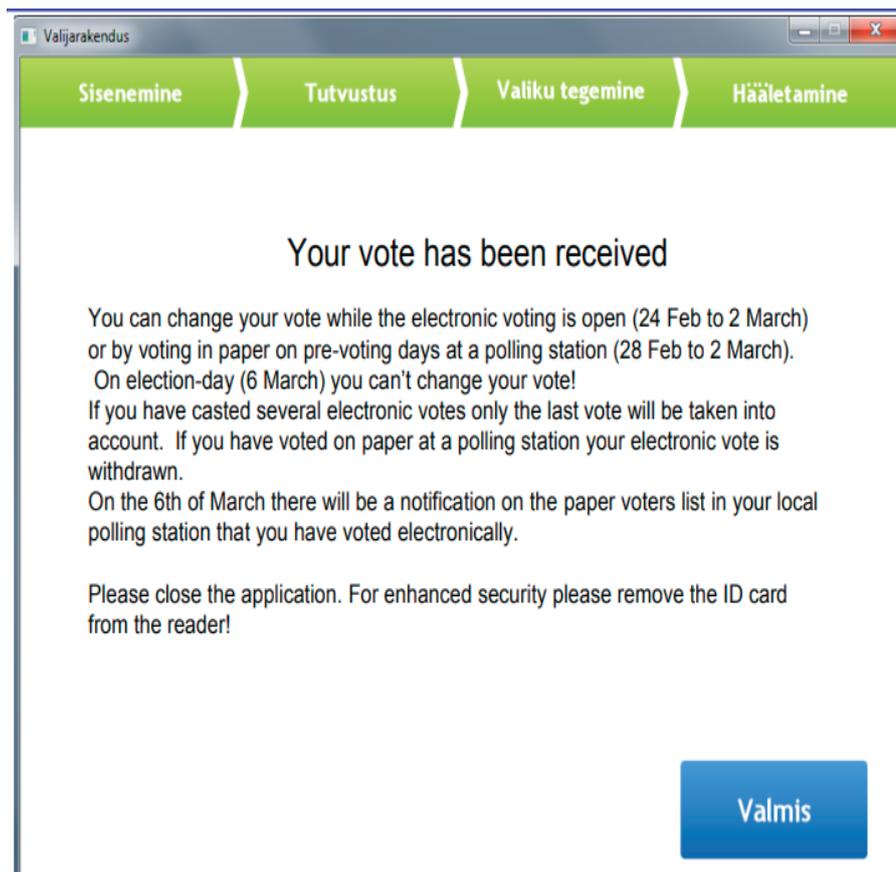
Gambar 7 Laman Konfirmasi Pemilihan I-Voting



Sumber: Presentasi Ketua Estonia Electronic Voting Committee, Tarvi Martens.

Setelah selesai memilih, maka sistem akan menampilkan pemberitahuan bahwa pilihan sudah berhasil dilakukan. Sistem juga akan menginformasikan bahwa pemilih dapat memberikan suara melalui *i-voting* beberapa kali, tetapi hanya pilihan terakhir yang akan dihitung pada saat pemungutan suara.

Gambar 8 Laman Pemberitahuan Kesuksesan Pemberian Suara I-Voting



Sumber: Presentasi Ketua Estonia Electronic Voting Committee, Tarvi Martens.

Penyelenggara pemilu memberikan hak bagi pemilih yang menggunakan metode *i-voting* untuk mengubah pilihannya melalui *i-voting* maupun beralih kepada metode pemilihan konvensional. Namun, hal ini hanya dapat dilakukan pada hari-hari sebelum pemungutan suara di TPS. Jika pemilih sebelumnya memberikan suara melalui *i-voting* lalu ia memberikan suara melalui kertas suara, maka pilihan pada kertas suaralah yang akan dihitung (Vinkel, 2012:182). Penyelenggara pemilu Estonia memastikan betul terjaganya prinsip one man, one vote, one value.

Secara umum, pelaksanaan *i-voting* di Estonia berjalan lancar dan relatif diterima oleh masyarakat. Namun, selalu ada pertanyaan mengenai keamanan siber dan kekhawatiran akan maraknya praktik *vote-buying* atau politik uang dalam bentuk jual-beli suara (Wigartz, 2017: 6). Diskursus mengenai kebutuhan akan verifikasi sistem mulai muncul sejak 2010, sehingga Estonia National Electoral Committee (NEC) membentuk *Electronic Voting Committee* (EVC) pada 2011 untuk menangani *i-voting* berikut skema verifikasi hasil pemilihan menggunakan

Prinsip rahasia dalam konstitusi negara Estonia ditafsirkan oleh legislator memiliki dua subprinsip, yaitu bahwa proses pemilihan berlangsung secara pribadi dan s anonimitas suara pada tahap penghitungan. I-voting memenuhi kedua subprinsip tersebut dengan menerapkan double envelope scheme atau skema amplop ganda dalam penghitungan suara (Vinkel, 2012:182)

Skema ini mengibaratkan skema amplop ganda yang diketahui dari pemungutan suara di beberapa negara menjamin kerahasiaan suara. Pemilih memasukkan pilihannya ke dalam suatu amplop kosong. Amplop itu kemudian dimasukkan lagi ke dalam amplop yang lebih besar dan ditandatangani secara digital. Pemilih juga menuliskan nama atau alamat di atas amplop besar.

Kemudian, amplop besar dikumpulkan ke situs pusat guna diperiksa dan dipastikan bahwa hanya satu suara per identitas pemilih yang akan dihitung. Sebelum dihitung, tanda tangan digital berikut data pribadi pemilih dihapus—disimbolkan sebagai amplop besar—dan pilihan pemilih yang terenkripsi sebagai anonim—disimbolkan sebagai amplop bagian dalam—dimasukkan ke kotak suara untuk dihitung.

Skema amplop ganda menggunakan kriptografi berupa kunci publik dan kunci pribadi. Sistem pemungutan suara dienkripsi dengan kunci publik, sedang pilihan pemilih dienkripsi dengan kunci pribadi. Suara hanya bisa dihitung jika ada kecocokan antara kunci publik dan kunci pribadi yang didesain masing-masing berpasangan. Penyelenggara pemilu menyimpan kunci pribadi dan pada hari pemungutan suara, penyelenggara membuka kotak suara i-voting dengan menggunakan dua kunci tersebut.

metode *i-voting*. Sejumlah perubahan terhadap Undang-Undang Pemilihan kemudian dilakukan untuk menyambut pelaksanaan Pemilihan Parlemen 2011 dengan ketentuan verifikasi (Laporan Office for Democratic Institutions and Human Rights, 2015:1).

EVC tak memiliki wewenang untuk membuat suatu regulasi, tetapi EVC berwenang untuk mengembangkan sistem *i-voting* guna membantu meningkatkan kepercayaan diri penyelenggara pemilu, serta kepercayaan pemilih dan para pemangku kebijakan terhadap sistem *i-voting* yang baru— yang telah dilengkapi sistem verifikasi. Pada Pemilihan Parlemen 2015 misalnya, EVC menguji berbagai pilihan perangkat lunak *i-voting*, mendokumentasikan teknis dan pemrograman sistem, dan mengkonfigurasi berbagai fitur, termasuk keamanan siber (Laporan Office for Democratic Institutions and Human Rights, 2015:5).

Office for Democratic Institutions and Human Rights (ODIHR) pada tahun 2015 menilai UU Pemilihan Estonia belum secara komprehensif membahas aturan mengenai keamanan, audit sistem, dan verifikasi *end-to-end system*. Namun, ODIHR mengakui EVC melaksanakan seluruh proses *i-voting* dengan profesional dan tepat waktu, meski amat disayangkan EVC tak mensertifikasi sistem *i-voting* melalui sebuah lembaga berwenang yang independen.

Dalam konteks Pemilihan Parlemen 2015, vendor mengirimkan perangkat lunak *i-voting* pada 6 Januari 2015. Perangkat tersebut kemudian diuji selama lima hari, yakni pada 19 hingga 23 Januari. EVC lalu menyediakan *source code server* dan melakukan perubahan akhir terhadap perangkat lunak pada 4 Februari. Setelah itu, pada 10 dan 13 Februari, sistem *i-voting* telah diatur di lokasi NEC, kemudian pada 13 Februari, *password* untuk enkripsi dan dekripsi suara pemilih dibagikan kepada anggota NEC (Laporan ODIHR, 2015:5).

Suksesnya *i-voting* di Estonia bersandar pada tiga hal. Pertama, publik percaya bahwa penyelenggara pemilu dapat menyelenggarakan pemilihan dengan *i-voting*, yang diawali dengan suksesnya pemerintah menerapkan *e-government*. Kedua, diaturnya prinsip-prinsip penerapan teknologi *i-voting* beserta jaminan pemenuhannya. Ketiga, ada lembaga yang terbukti memiliki kapasitas mumpuni untuk mengamankan sistem *i-voting* di tengah potensi terjadinya ancaman keamanan siber. Kepercayaan publik terhadap hasil pemilu yang salah

Estonia merupakan negara yang sangat mencermati kebijakan keamanan siber. Pasalnya, tata kelola pemerintahan Estonia bergantung pada internet atau ruang siber. Pemerintah Estonia telah menyediakan layanan berbasis online sejak tahun 1999; memperkenalkan KTP elektronik pada 2001; dan memulai *i-voting* pada 2005. Estonia mengadopsi strategi keamanan siber pada 2008, setelah terjadi insiden serangan siber pada 2007, saat Estonia berkonflik dengan Rusia (Wahyudi dkk, 2019:31). Strategi itu diperbarui pada 2014 (Ministry of Economic Affairs and Communications Republic of Estonia).

Meski demikian, Estonia kembali mengalami serangan siber selama beberapa pekan di bulan April 2017. Peretas menyerang layanan perbankan online, platform media, dan laman daring pemerintah. Dalam serangan itu, gelombang besar spam dikirim oleh robot. Serangan siber itu menyebabkan pegawai negeri sipil tak dapat berkomunikasi dengan teman kerjanya melalui e-mail. Selain itu, layanan birokrasi berhenti dan media online tak dapat menyiarkan berita (McGuinness, 2017).

Atas pengalaman tersebut, untuk kebutuhan Pemilihan Nasional pada 3 Maret 2019, NEC menerapkan sistem *i-voting* baru. Sistem *i-voting* dilengkapi dengan sistem verifikasi end-to-end yang disebut para pakar teknologi informasi (TI) sebagai sistem anti peretasan (Ummelas, 2017). Sistem tersebut, beserta sistem informasi pemilihan lainnya, akan diamankan oleh The Information System Security (RIA) dan The Computer Emergency Response Team (CERT). Kedua lembaga itu memastikan tak ada sistem TI yang mengelola proses pemilu Estonia yang dapat beroperasi tanpa melalui serangkaian tes khusus (Einmann, 2017). NEC juga menyediakan edukasi internet aman kepada peserta pemilu agar mereka dapat mengamankan perangkat teknologi dan akun pesan elektronik dari peretas (Walker, 2019). Alhasil, Pemilu Nasional Estonia 2019 berlangsung dengan lancar.

satunya berasal dari metode memilih *i-voting* merupakan hasil dari penerapan *i-voting* yang diinisiasi dengan tujuan melayani kebutuhan pemilih.

## Pengalaman Pakistan

Selain Estonia, belum lama ini Pakistan menerapkan *i-voting* untuk Pemilihan Anggota Legislatif yang diselenggarakan 14 Oktober 2018. Namun, berbeda dengan Estonia yang menerapkan *i-voting* sebagai salah satu metode pemilihan yang dapat dipilih oleh pemilih, *i-voting* di Pakistan hanya diperuntukkan bagi warganegara Pakistan yang berada di luar negeri.

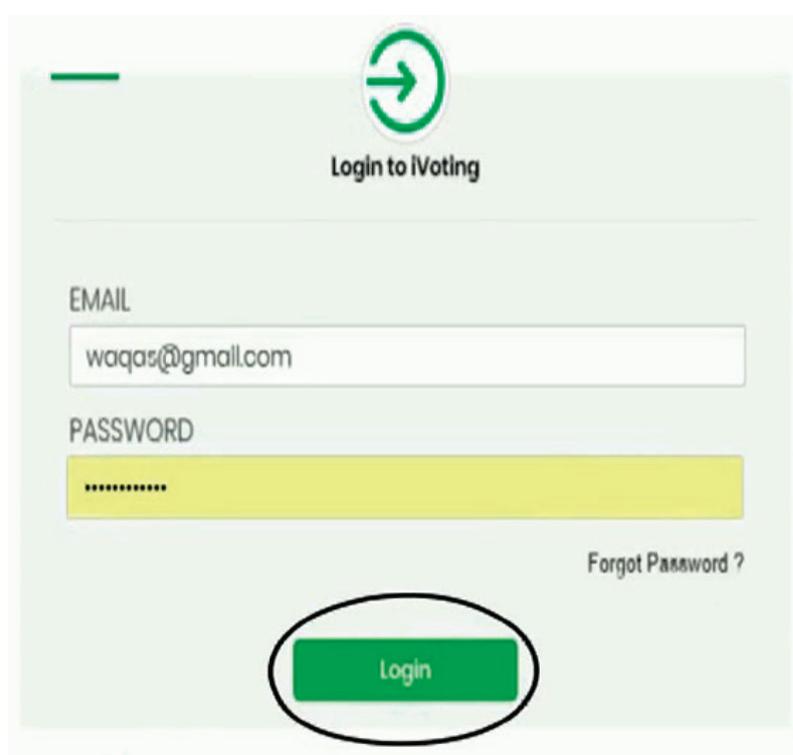
Diskusur mengenai internet voting untuk pemilih di luar negeri dibicarakan di MA bersama para pemangku kepentingan sejak April 2018. Saat rapat pertama kali dilakukan, MA menolak internet voting karena alasan teknis, keamanan siber, dan kehati-hatian dalam mematuhi Pasal 94 UU Pemilu dan Pasal 226 Konstitusi mengenai kerahasiaan surat suara.

Penolakan MA diperkuat oleh The Internet Voting Task Force (IVTF) yang juga mengeluarkan laporan hasil pendalaman internet voting. IVTF mengkomparasi internet voting dengan sistem jaringan perbankan. Menurut IVTF, manipulasi terhadap suara pemilih lebih tak mudah terdeteksi dan perubahan terhadap pilihan pemilih tak bisa diperbaiki. Hal ini disebabkan oleh tak ditanamnya fitur rekaman transaksi pilihan pemilih karena jika fitur diadakan, prinsip kerahasiaan suara terabaikan.

Persiapan dalam penerapan *i-voting* dilakukan dalam waktu singkat. Mahkamah Agung (MA) Pakistan mengeluarkan putusan untuk menerapkan *i-voting* pada Agustus 2018. MA menginstruksikan agar enam juta pemilih di luar negeri mendaftarkan diri sebagai pemilih *i-voting* dalam kurun waktu 1-17 September 2018 (*Election Commission of Pakistan*, 2018).

Pendaftaran dilakukan melalui laman daring [www.overseasvoting.gov.pk](http://www.overseasvoting.gov.pk) (ECP, 2018). Caranya, pemilih membuat akun terlebih dahulu dengan menggunakan alamat e-mail dan nomor ponsel. Setelah log in, sistem akan menentukan kelayakan pemilih dan kemudian meminta pemilih memasukkan 13 digit nomor identitas nasional, tanggal terbit kartu identitas nasional, nomor paspor, dan nomor identitas pelacakan yang terdapat di paspor. Apabila pemilih memenuhi syarat, sistem akan mengajukan dua pertanyaan verifikasi data untuk mengkonfirmasi identitas pemilih. Setelah verifikasi berhasil, sistem akan mengirimkan pemberitahuan ke alamat e-mail pemilih untuk mengonfirmasi pendaftaran mereka sebagai pemilih luar negeri (Kamran, 2018). Selanjutnya, sistem akan mengirimkan Kartu Pemilih yang dapat digunakan untuk memilih pada hari pemungutan suara.

Gambar 9 Tampilan depan I-Voting Pakistan



Sumber: Dunia News 2018

Pada hari pemungutan suara, usai pemilih memberikan suara, *Election Commission of Pakistan* (ECP) akan mengeluarkan formulir berisi hasil pemilihan dengan menggunakan *Reporting Portal of the Overseas Voting System* dan mengirimkannya kepada penyelenggara pemilu di tingkat kabupaten/kota. ECP diizinkan untuk tidak memasukkan hasil pemilihan dengan metode *i-voting* di formulir hasil penghitungan suara apabila ECP memandang asas kerahasiaan, keamanan, dan keandalan sistem tak terpenuhi.

Sistem *i-voting* di Pakistan dikembangkan oleh ECP dan *National Database & Registration Authority* (NADRA). Pengembangan teknologi *i-voting* tersebut menelan biaya sekitar 95 juta rupee (1 Pakistani Rupee setara Rp 89). Pada Pemilu 2018, sebanyak 6.233 pemilih dari 7.461 pemilih di luar negeri yang mendaftarkan diri memberikan suara dengan metode *i-voting* (Geo TV, 2018).

### 1.3.4. Negara yang Menerapkan E-Voting dengan E-Pens

E-pens adalah pena biasa dengan tambahan fitur kamera kecil dan mikroprosesor untuk memindai tanda-tanda yang diberikan pemilih di atas kertas suara khusus yang telah didesain menggunakan aplikasi perangkat lunak tertentu. Kertas suara harus memuat cetakan pola titik-titik tertentu pada latar belakang kertas, yang mana pola abu-abu ini nyaris tidak terlihat. Bentuk pola harus unik dan berbeda antara satu partai dengan partai lainnya atau satu halaman dengan halaman lainnya (Mergemeier dkk, 2007).

Pada saat pemungutan suara, pemilih yang menyentuh kertas suara dengan e-pens akan menunjukkan posisi tertentu atas pilihannya. Fenomena ini akan dipindai oleh kamera e-pens, dan koordinat tanda yang dibuat pemilih di atas kertas suara akan direkam e-pens.

Di Hamburg, salah satu daerah di Jerman yang pernah menerapkan e-pens, rekaman pilihan pemilih ditransfer melalui *docking station* dan kabel USB ke laptop yang tersedia di TPS. Suara kemudian terhitung secara otomatis.

Jika pemilih salah mengaktivasi e-pens atau pemilih menggunakan e-pens yang tidak teregistrasi, maka aplikasi yang ditanam dalam laptop penyelenggara akan memberikan notifikasi. Namun, aplikasi tak akan memberi tahu petugas perihal pemilih salah memberikan tanda atau bahkan tidak memberikan tanda di kertas suara. Setelah pemilih memasukkan e-pens ke docking station, selanjutnya pemilih memasukkan booklet surat suara ke kotak suara.

E-pens voting system diterapkan oleh Parlemen Hamburg pada Pemilihan Parlemen Hamburg tahun 2008. Sistem ini diadopsi dengan alasan tak ingin mengubah cara memilih begitu ekstrem di tengah perubahan sistem pemilu yang memperbolehkan pemilih untuk memilih lebih dari satu kandidat. Dengan e-pens, yang penerapannya belum mendapat persetujuan dari lembaga berwenang, pemilih tetap menggunakan pulpen dan kertas suara, tetapi hasil pemilihan dapat diketahui dengan cepat.

E-pens yang diklaim tak menyediakan ruang terjadinya kecurangan atau manipulasi suara serta telah disertifikasi oleh *National Metrology Institute dan Federal office for Information Security*, kemudian digantikan penggunaannya dengan DRE voting machine. Namun, sistem DRE dinyatakan inkonstitusional oleh Mahkamah Konstitusi Jerman pada 2009 karena tak menyediakan mekanisme audit terhadap hasil pemilihan dan tak memenuhi prinsip publikasi dalam prinsip pemilu di Jerman. Konstitusi Jerman menghendaki agar proses pemilu dapat diawasi oleh seluruh masyarakat tanpa memerlukan keahlian tertentu (Putusan Mahkamah Konstitusi Jerman 3 Maret 2009).

Teknologi e-pens dikembangkan oleh perusahaan Swedia yang beroperasi di Lund. E-pens sebelumnya pernah diuji pada Pemilihan Federal Jerman 2005 di Hamburg, dan dari 677 pemilih yang berkesempatan memilih dengan e-pens, 84 persen di antaranya menyambut penggunaan e-pens pada pemilu berikutnya. Sementara 16 persen pemilih meminta penjelasan lebih lanjut mengenai sistem e-pens karena merasa penerapan e-pens saat itu tak diawali dengan diseminasi informasi.

Kasus yang terjadi di Jerman menunjukkan pentingnya pemahaman bersama bahwa teknologi pungut-hitung tak bisa diterapkan apabila tak semua pemilih memahami dengan baik cara kerja mesin *e-voting*. Pemilu adalah sarana kedaulatan rakyat. Oleh karena itu, penyelenggaraan pemilu mesti dapat dipahami dengan mudah oleh rakyat, sehingga rakyat sebagai pemilih

dapat berpartisipasi penuh dalam pemilu. Pemilihan yang paling baik bukanlah pemilihan dengan teknologi paling mutakhir, melainkan pemilihan yang mengakomodasi rakyat dengan mudah untuk menyalurkan hak pilihnya, sekaligus menghasilkan hasil pemilihan yang akurat dan dipercaya oleh rakyat sebagai murni kehendak rakyat.

### 1.3.5. Negara yang Menerapkan E-Counting dengan OMR

*Optical Mark Recognition* (OMR) adalah mesin untuk menghitung surat suara secara elektronik atau *e-counting*. Dengan OMR, pemilih menentukan pilihan menggunakan pensil atau pulpen, biasanya dengan mengisi bulatan pada surat suara yang didesain dapat dibaca oleh mesin OMR. Mesin kemudian membaca dan menghitung pilihan pemilih. Penghitungan dengan OMR dapat dilakukan di TPS dengan cara pemilih memasukkan surat suaranya ke dalam mesin, atau surat suara dikirim ke pusat fasilitas penghitungan untuk dihitung dengan mesin OMR bersamaan dengan surat suara dari seluruh TPS (model Filipina).

Dari segi biaya, pengadaan mesin OMR lebih murah dibandingkan mesin DRE dan EBP karena hanya dibutuhkan sedikit mesin pemindai di setiap TPS. Namun, OMR membutuhkan beberapa perhatian khusus, seperti desain surat suara dengan ketebalan tertentu yang dapat dibaca oleh mesin serta jenis tinta tertentu yang dapat membuat biaya pemilihan dengan OMR bisa jadi lebih mahal dari pemilihan dengan cara konvensional. Di Filipina misalnya, untuk menjaga integritas dan kredibilitas penghitungan suara pada Pemilu Sela 2019, surat suara dilengkapi dengan fitur keamanan seperti tanda khusus, *barcode*, tanda ultraviolet, dan fitur rahasia lain yang dapat dibaca mesin OMR (Jaymalin, 2019).

Pengalaman Filipina menggunakan OMR diangkat ke dalam buku ini karena dua alasan. Pertama, sama seperti Indonesia, Filipina merupakan negara republik sekaligus negara kepulauan yang menganut sistem presidensialisme. Negara ini terdiri atas 7.000 pulau, dengan siklus pemilihan presiden enam tahun sekali (Laporan The Carter Center, 2010: 9). Kedua, Filipina yang sudah sembilan tahun berpengalaman menerapkan OMR memiliki banyak pelajaran yang bisa dipetik.

Dalam penyelenggaraan pemilu, penyelenggara pemilu Filipina menghadapi masalah lamanya waktu untuk mengumumkan hasil pemilu. Dengan pemilihan dan penghitungan manual, hasil pemilu baru dapat diketahui sekitar satu bulan sejak hari pemungutan suara (Laporan The Carter Center, 2010: 1). Untuk mempercepat hasil pemilu dan menghindari terjadinya manipulasi suara, *Commission on Elections* (Comelec) mengeluarkan gagasan untuk mengadopsi teknologi penghitungan suara atau disebut dengan *e-counting*.

Dalam mempersiapkan *e-counting*, Comelec pertama-tama memeriksa kerangka hukum. Regulasi yang ada, yakni UU Republik 9369 yang disahkan pada 23 Januari 2007 memang telah memberikan ruang bagi penerapan teknologi dalam tahap pemungutan dan penghitungan suara, tetapi norma hukum di dalamnya terkadang tidak konsisten dengan UU Pemilihan.<sup>13</sup>

UU Republik 9369 Bagian 1 mengamanatkan agar sistem pemilihan elektronik yang

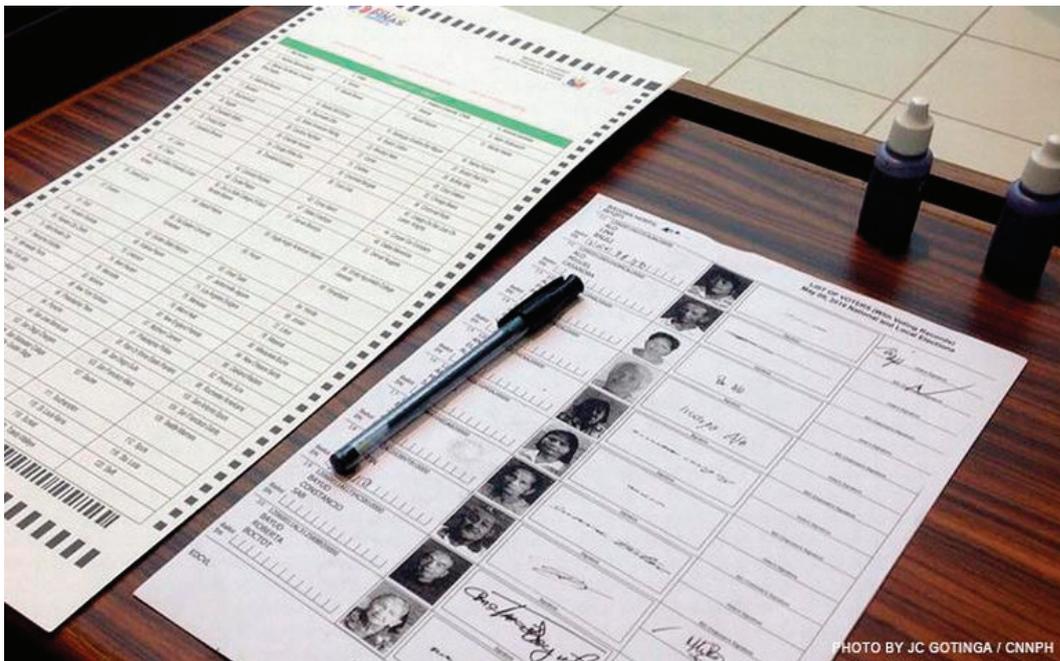
---

13 UU Pemilihan Filipina menyatukan seluruh regulasi baik pemilu nasional maupun lokal, baik pemilihan eksekutif maupun legislatif.

diterapkan menjamin kerahasiaan dan kemurnian suara pemilih, dan hasilnya mencerminkan kehendak murni rakyat. Bagian 21 UU Republik 9369 kemudian mensyaratkan agar apapun sistem yang dipilih, dokumen fisik hasil penghitungan suara tetap ada untuk ditampilkan kepada publik dan untuk dikirimkan ke pusat-pusat pemeriksaan dan distribusikan ke partai politik. Bagian ini juga mengatur agar dokumen dikirim secara elektronik ke *Board of Canvassers* (BoC) dalam waktu satu jam setelah pemungutan suara selesai.

Selain tantangan hukum, masalah kepercayaan publik juga menjadi tantangan. Sebagai langkah awal, dengan dukungan dari pemerintah, Komite Independen Penilaian Teknologi didirikan untuk membangun paradigma bahwa teknologi yang akan diadopsi bebas dari campur tangan kekuasaan eksekutif atau legislatif (Workshop Report IDEA, 2018: 13). Kajian teknologi dilakukan dan sejumlah uji coba serta *pilot project* diselenggarakan. Pilihan jatuh pada OMR dan teknologi ini cukup mendapatkan kepercayaan dari masyarakat (Laporan The Carter Center, 2010: 1).

Gambar 10 Kertas Suara untuk Pemilihan dengan OMR di Filipina



Sumber: <http://cnnphilippines.com>

Mesin OMR di Filipina disebut *Precinct Count Optic Scan* (PCOS). Mesin yang mulai diterapkan sejak 2010 ini acapkali bermasalah. Pada Pemilu 2010<sup>14</sup>, sekitar satu minggu sebelum hari pemilihan, ditemukan 75.000 mesin PCOS yang salah konfigurasi. Comelec mengerahkan sumberdaya besar-besaran untuk menyelesaikan persoalan hingga saat-saat terakhir hari pemungutan suara (IDEA, 2011: 22). Pada penerapan

<sup>14</sup> Terdapat empat pemilihan pada Pemilu Filipina Mei 2010, yakni pemilihan presiden, pemilihan 12 dari 24 anggota Senat Nasional, pemilihan anggota parlemen, pemilihan gubernur, pemilihan wali kota/bupati, dan pemilihan legislatif di tingkat provinsi dan kabupaten/kota (Laporan The Carter Center, 2016: 4).

pertama ini, Comelec menerima banyak protes dari anggota parlemen dan pihak yang kalah. Dibandingkan dengan jumlah aduan pada Pemilu 2007, di mana ada 73 aduan, maka aduan di tahun 2010 relatif meningkat, yakni mencapai 98 aduan (Goldsmith, 2013:201). Audit dengan cara menghitung suara secara manual terhadap sampel suara acak yang semestinya dilakukan dan diumumkan pada malam hari pemungutan suara<sup>15</sup> tak dapat dipenuhi sepenuhnya. Di beberapa daerah, hasil audit tak diketahui bahkan beberapa minggu setelah hari pemilihan (Laporan The Carter Center, 2010: 2)

Gambar 11 Mesin E-Count OMR di Filipina



Sumber: <http://cnnphilippines.com>

Masalah kembali timbul pada Pemilu 2013. Sekretaris Jenderal National Citizen Movement for Free Election (Namfrel), Eric Jude O. Alvia menunjukkan sejumlah kelemahan PCOS, termasuk salah satunya kesalahan transmisi hasil penghitungan di TPS dalam jumlah jutaan suara. Kesalahan ini kemudian diperbaiki produsen perangkat dengan cara mengulang proses transmisi (Laporan pemantauan Kantor Staf Presiden Indonesia, 2016).

Kerap terjadinya masalah pada PCOS memunculkan ketidakpercayaan publik. Untuk itu, Comelec menyetujui tuntutan publik untuk menggunakan teknologi VVPAT, setelah sebelumnya menolak penerapan VVPAT (Esmaqueel, 2016). Sayangnya, mesin PCOS yang telah dibeli seharga 120 juta EUR (1 Euro setara Rp 15.400) pada tahun 2010 (IDEA 2011: 32) tak kompatibel dengan VVPAT, sehingga Comelec mesti membeli mesin *e-voting* baru untuk Pemilu 2016.

---

15 UU Republik 9369 Bagian 24 mengatur agar audit manual acak atau Random Manual Audit (RMA) dilakukan terhadap satu mesin per dapil parlemen. Penyelenggara pemilu memilih secara acak mesin yang akan diaudit di setiap provinsi dan kabupaten/kota. Apabila terdapat perbedaan antara hasil penghitungan suara manual dengan elektronik, maka akar masalah harus ditemukan dan penghitungan suara manual akan dilakukan terhadap daerah-daerah yang terdampak kesalahan hitung.

Pada Pemilu 2016, setelah mesin PCOS memindai surat suara, pemilih akan menerima VVPAT. Setelah itu, VVPAT ditaruh dalam wadah yang disediakan di dekat mesin OMR. Membuang VVPAT atau tidak memasukkannya ke dalam wadah di TPS adalah sebuah pelanggaran pemilihan (Laporan The Carter Center, 2016:7).

Kasus mesin OMR bermasalah terjadi lagi pada Pemilu Sela Nasional Mei 2019, meskipun perangkat lunak telah disempurnakan dengan memperkuat enkripsi dan mengubah arsitektur penyimpanan suara, maupun dengan melakukan simulasi pemilihan di beberapa daerah (Macapagal, 2019)<sup>16</sup>. Comelec menaikkan kapasitas perekaman mesin OMR, dari 800 suara menjadi seribu suara per mesin sebagai dampak dari bertambahnya jumlah pemilih dan tetapnya jumlah unit mesin OMR (Esmaqueel II, 2019). Juru bicara Comelec, James Jimenez mengaku ada sekitar 400 hingga 600 mesin yang tak dapat berfungsi dengan baik pada hari pemungutan suara. Jumlah ini lebih banyak dari jumlah mesin yang rusak pada Pemilu 2016 (Felongco, 2019).

Selain itu, juga ada temuan 1.665 kartu memori atau 1,9 persen dari total kartu memori yang digunakan untuk masing-masing mesin OMR yang rusak atau gagal tersinkronisasi. Komisioner Comelec, Marlon Casquejo menduga hal ini terjadi karena rendahnya kualitas kartu memori yang disediakan perusahaan pemenang tender pengadaan kartu memori (Lopez, 2019). Akibatnya, proses tabulasi suara berjalan lambat dan pengumuman hasil pemilihan menjadi lebih lama dari waktu yang ditargetkan (Calonzo dkk, 2019). Belakangan, Comelec menyatakan bahwa sejumlah masalah terjadi akibat adanya peraturan baru yang

Proses rekapitulasi suara di Filipina disebut dengan mengkanvas. Board of Canvassers (BoCs) dibentuk untuk menerima dan mengumpulkan hasil pemungutan suara yang dikirim secara elektronik pada setiap level, serta bertanggung jawab atas rekapitulasi suara pemilihan presiden.

Selama proses pemungutan suara, canvassing, dan pengiriman hasil untuk rekapitulasi pemilihan per jenjang, partai politik, kandidat, dan pemantau pemilu diberikan ruang untuk mengawal seluruh proses. Penyelenggara pemilu akan memberikan salinan laporan hasil pemilihan di TPS yang dikenal dengan sebutan sertifikat kanvas.

Hasil pungut-hitung suara yang direkam masing-masing mesin OMR akan dikirimkan kepada dua pihak dengan mekanisme yang berbeda satu sama lain. Pertama, dikirim kepada BoCs. Mekanismenya, hasil pemungutan suara ditransmisikan melalui kartu memori digital yang telah diamankan dengan kode khusus. Kartu kemudian dikirim kepada BoCs, berikut dengan dokumen fisik berisi laporan hasil penghitungan. Dua rekaman penghitungan ini berfungsi sebagai dokumentasi cadangan jika terdapat hasil pemilihan di suatu tempat yang tak dapat ditransmisikan melalui internet.

Kedua, dikirim ke server untuk rekapitulasi secara daring. Mesin OMR dihubungkan ke internet melalui berbagai perangkat untuk mengirimkan hasil penghitungan suara. Hasil dikirimkan ke tiga server, yakni server transparansi, server pusat, dan server kabupaten/kota. Daerah yang tak memiliki infrastruktur internet, maka hasil penghitungan suara dibawa oleh penyelenggara pemilu ke pusat penghitungan suara (Laporan The Carter Center, 2016:8).

Hasil rekapitulasi di tingkat pusat kemudian diumumkan oleh Comelec. Namun, menariknya, salah satu organisasi pemantau pemilu, Parish Pastoral Council for Responsible Voting (PPCRV) melakukan rekapitulasi suara secara tidak resmi berdasarkan hasil penghitungan suara yang dapat dilihat di server transparansi Comelec dan salinan fisik laporan pungut-hitung di TPS. Hasil pemilu yang dengan cepat mereka publikasikan ini mendorong munculnya apresiasi publik terhadap kinerja Comelec lantaran mereka berhasil memperpendek masa ketidakpastian proses rekapitulasi suara.

<sup>16</sup> Pada Pemilu 2016, jumlah pemilih Filipina mencapai 54 juta jiwa. Pada 2019, jumlah pemilih meningkat ke angka 61 juta. Sementara itu, jumlah mesin OMR tak ditambah, yakni 92 ribu unit (Esmaqueel II, 2019).

mengharuskan Comelec menerima tawaran terendah selama produsen logistik memenuhi persyaratan. Alhasil, logistik pemilu diproduksi oleh perusahaan yang berbeda-beda sehingga tak kompatibel satu sama lain (Lopez, 2019).

Perjalanan *e-counting* di Filipina memberikan tiga pelajaran. Pertama, kerangka hukum yang cukup di dalam undang-undang penting untuk menopang pelaksanaan pemungutan dan penghitungan suara secara elektronik. Aturan hukum menjadi panduan terkait bagaimana cara menyelenggarakan pemilu dengan bantuan teknologi. Kedua, Adanya perhatian yang dalam terhadap perencanaan dan kecukupan waktu untuk menguji coba teknologi baru. Semakin banyak waktu yang tersedia untuk uji coba, semakin baik implementasinya pada hari pemilihan karena kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dapat lebih dahulu teridentifikasi. Kegagalan atau malfungsi teknologi pada hari pemungutan suara menyebabkan tumbuhnya penilaian buruk terhadap teknologi kepemiluan, yang berpotensi memunculkan ketidakpercayaan publik terhadap teknologi yang akan digunakan pada pemilihan selanjutnya. Ketiga, kerangka hukum di undang-undang lain yang berkaitan dengan teknologi pemungutan dan penghitungan suara, baik pengadaan, keamanan, maupun audit sistem, mesti dapat dipastikan kompatibel dengan aturan di Undang-Undang Pemilu. Dalam pengadaan teknologi pemungutan dan penghitungan suara, perangkat dengan harga termurah bukanlah prioritas, melainkan perangkat dengan kualitas terbaik.

### 1.3.6. Negara yang Menerapkan E-Recapitulation

Jika DRE merupakan varian *e-voting* yang paling populer digunakan, maka pada rekapitulasi elektronik, teknologi pemindai yang paling banyak digunakan. Biasanya, *e-recap* berbasis *scanner* dibarengi dengan *data entry*. Sistem seperti ini diaplikasikan di Kenya dan juga di Pakistan dengan versi yang sedikit berbeda pada Pemilihan Legislatif 2018. Di buku ini, pengalaman kedua negara akan dielaborasi.

#### Pengalaman Kenya

Kenya merupakan negara republik dengan sistem pemerintahan parlementer dua kamar. Parlemen Kenya beranggotakan 350 orang<sup>17</sup> dan Senat terdiri dari 68 orang<sup>18</sup>. Baik anggota Parlemen maupun anggota Senat dipilih secara langsung oleh pemilih melalui sistem pluralitas/mayoritas dengan varian *first-past-the-post*, dan besaran dapil adalah satu kursi. Pada pemilihan presiden, kandidat yang memperoleh suara lebih dari 50 persen dan paling sedikit memperoleh 25 persen suara di setengah dari total 47 kabupaten akan ditetapkan sebagai presiden terpilih (Kanyinga, 2014: 20). Berdasarkan amandemen konstitusi tahun 2010, terdapat mekanisme putaran kedua apabila persyaratan itu tidak bisa terpenuhi (Kanyinga, 2014:128).

Kasus Kenya dijelaskan di dalam buku ini dengan tujuan agar proses penerapan *e-recap* di Kenya menjadi pembelajaran untuk Indonesia yang hendak menerapkan rekapitulasi elektronik. *E-recap* telah dua kali diterapkan pada pemilu Kenya, yakni pada Pemilu 2013

---

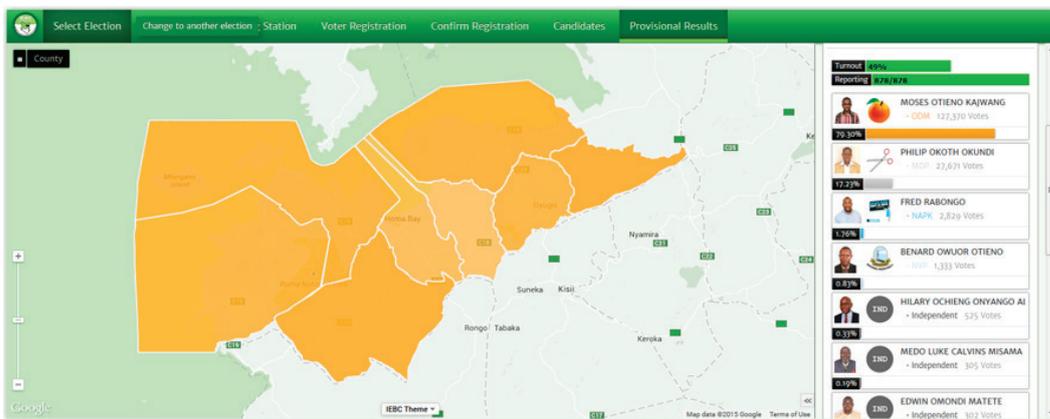
17 Sebanyak 290 anggota di antaranya dipilih langsung, sedangkan 47 anggota perempuan dipilih dari 47 kabupaten, 12 anggota lain dinominasikan oleh partai politik sebagai representasi kelompok pemuda, disabilitas, dan pekerja, serta 1 orang juru bicara (Profil Negara Kenya 2017-2018).

18 Dari 68 anggota Senat, satu anggota dipilih dari masing-masing kabupaten yang berjumlah 47, sedangkan 16 perempuan dinominasikan partai politik, masing-masing 2 anggota (satu laki-laki dan satu perempuan) sebagai perwakilan kelompok pemuda dan disabilitas, dan 1 orang juru bicara (Profil Negara Kenya 2017-2018).

dan Pemilu 2017. Namun, teknologi *e-recapitulation* di dua pemilu di Kenya tak berperforma baik. Berkaca dari pengalaman Kenya, maka diharapkan kesalahan dalam proses penerapan teknologi ini tak terjadi di Indonesia.

*Independent Electoral and Boundaries Commission (IEBC)*<sup>19</sup> memperkenalkan aplikasi *Result Transmission and Presentation (RTS)* untuk sistem rekapitulasi suara secara elektronik atau *e-recap*. RTS bekerja dengan mentransmisikan hasil penghitungan suara di TPS ke pusat pengamatan hasil pemilu secara elektronik.

**Gambar 12 Tampilan E-Recapitulation di Kenya**



Sumber: <https://www.iebc.or.ke>

Rekapitulasi elektronik disosialisasikan kepada pemilih sebagai teknologi yang akan menjamin transparansi proses tabulasi hasil penghitungan suara di seluruh negeri, sekaligus mempercepat pengumuman hasil pemilu. Kendati jaringan internet di daerah di luar kota-kota besar tidak cukup bisa diandalkan, serta biaya untuk teknologi *e-recap* tidak sedikit, keputusan untuk menerapkan *e-recap* disambut baik oleh para pemangku kepentingan (Halakhe, 2013). Hal ini tidak terlepas dari pengalaman pahit saat penyelenggaraan Pemilu 2007 yang diwarnai dengan penggelembungan suara, lama dan tertutupnya proses rekapitulasi suara, serta munculnya konflik yang berdampak pada tewasnya sekitar 1.200 orang (Warner 2013).

Sebagai informasi, pemilihan di Kenya dikelola empat tingkat penyelenggara pemilu, yakni IEBC, penyelenggara tingkat dapil, penyelenggara tingkat kabupaten, dan penyelenggara tingkat TPS. Pada Pemilu 2017, terdapat 290 kantor penyelenggara tingkat dapil, 47 kantor penyelenggara tingkat kabupaten, dan 40.883 satuan penyelenggara TPS (Laporan The Carter Center, 2018: 18-19).

Adapun, mekanisme rekapitulasi elektronik di Kenya berlangsung sebagai berikut. Kepala penyelenggara pemilu di TPS mengisi hasil penghitungan suara di TPS pada formulir 34A dan menandatangani. Petugas kemudian memindai form 34A dan memasukkan angka

<sup>19</sup> IEBC didirikan pada November 2011. Pembentukan IEBC, lembaga penyelenggara pemilu yang akuntabel dan transparan, dimandatkan oleh amandemen konstitusi yang disahkan pada Agustus 2010. IEBC menggantikan *Electoral Commission of Kenya (ECK)* yang dibubarkan pada 2010 karena menyelenggarakan Pemilu 2007 dengan kekerasan. Konstitusi mengamanatkan agar IEBC menyelenggarakan pemilu dengan asas bebas dan adil (Kanyinga, 2014:115-116).

hasil penghitungan suara ke dalam aplikasi di telepon seluler yang telah dikonfigurasi secara khusus. Jika jaringan internet di lokasi TPS bermasalah atau tak ada sinyal, maka petugas TPS dapat menggunakan telepon satelit atau pergi ke lokasi dengan sinyal yang memadai agar pindaian Form 34A dan entri data dapat terkirim (IEBC, 2018).

Selanjutnya, data numerik ditabulasikan di pusat-pusat tabulasi suara. Petugas di pusat tabulasi suara memasukkan data hasil penghitungan suara di TPS dalam lembar kerja Excel. Hasil penjumlahan tersebut kemudian dimasukkan ke Formulir hasil tabulasi suara tingkat dapil atau Form 34B (Laporan The Carter Center, 2018:25).

Di pusat tabulasi suara nasional, petugas memverifikasi formulir 34A yang dipindai di tingkat bawah dengan dokumen fisik formulir asli yang dibawa oleh penyelenggara pemilu di tingkat dapil. Pemantau pemilu diberikan akses untuk membaca hasil transmisi tabulasi suara di ruang TI dan komunikasi di pusat tabulasi nasional (Laporan The Carter Center, 2018:28).

RTS diterapkan di Kenya pada Pemilu 2013 dan Pemilu 2017. Mengambil hikmah dari carut-marut *e-recap* Pemilu 2013, IEBC menyediakan data back-up sehingga dimungkinkan untuk dilakukan rekapitulasi manual jika ada tuduhan kecurangan atau kesalahan sistem. Pada Pemilu 2017, pemilih mendapatkan enam surat suara, yakni surat suara Pemilihan Presiden, surat suara Pemilihan Anggota Parlemen, surat suara Pemilihan Anggota Senat, surat suara Pemilihan Gubernur, surat suara Pemilihan Anggota Parlemen Kabupaten, dan surat suara Pemilihan Anggota Parlemen khusus perempuan (Laporan The Carter Center, 2018: 14).

Teknologi e-recap bermanfaat untuk:

- ✓ Meningkatkan transparansi melalui transmisi elektronik hasil pemilihan di TPS
- ✓ Menampilkan dan memvisualisasikan hasil pemilihan di pusat rekapitulasi.
- ✓ Membuka data pemilihan kepada media dan para pemangku kepentingan lain secara real time.

Sistem rekapitulasi elektronik di Kenya diimbangi dengan berbagai mekanisme pelengkap untuk mencegah munculnya kecurangan dan mal-administrasi. Sebagai contoh, karena *e-recap* bertumpu pada hasil penghitungan suara di tingkat TPS, KPU membuat rinci form hasil penghitungan suara di TPS. Adapun penghitungan suara di TPS dilakukan secara manual. Jika terjadi perbedaan antara form yang diunggah di *website e-recap* dengan dokumen fisik, maka dokumen fisik diutamakan (Obulutsa, 2017). Sayangnya, RTS yang masuk dalam *Kenya Integrated Election Management System* (KIEMS) belum tersertifikasi. IEBC telah mencari perusahaan sertifikasi dan pengujian, tetapi tak ada perusahaan yang mau mensertifikasi sistem teknologi tanpa akses ke proses manual, kode sumber, pemeriksaan pengadaan, dan informasi serupa lainnya (IFES, 2018: 28).

RTS telah diuji coba di semua kabupaten pada 2 Agustus 2017 atau enam hari sebelum hari pemungutan suara tanggal 8 Agustus. Namun, IEBC hanya menampilkan hasil rekapitulasi elektronik di beberapa kabupaten. Ketidakmampuan IEBC menampilkan semua hasil dinilai oleh The Carter Center, pemantau Pemilu Kenya 2017, sebagai penanda akan bermasalahnya rekapitulasi pada pelaksanaan Pemilu 2017 (Laporan The Carter Center, 2018:21).

Pelaksanaan rekapitulasi elektronik pada Pemilu 8 Agustus 2017 tak berjalan cukup baik. Pemantau dari The Carter Center menemukan adanya Form 34A yang dipindai di pusat

tabulasi suara karena sistem KIEMS bermasalah atau sinyal di lokasi TPS mengalami gangguan (Laporan The Carter Center, 2018: 25). IEBC juga dikritik kelompok masyarakat sipil dan peserta pilpres karena lambat dalam menyediakan foto Form 34A dan hasil pindaian formulir hasil tabulasi suara di tingkat dapil, meski hasil pilpres telah diumumkan IEBC tiga hari setelah hari pemungutan suara (Laporan The Carter Center, 2018:5). Lebih dari seminggu<sup>20</sup> setelah hasil pemilihan resmi diumumkan, ribuan scan formulir hasil tabulasi yang awalnya ditujukan sebagai alat verifikasi hasil pemilihan tak dapat ditemukan di *website e-recap*. IEBC gagal mengirimkan seluruh Formulir 34A ke pusat data rekapitulasi nasional dan tidak segera bersikap transparan dalam menjelaskan prosesnya. IEBC juga tak menjalin komunikasi dengan baik dengan para pemangku kepentingan dan masyarakat, terlebih terkait keputusan IEBC yang mengumumkan hasil pilpres berdasarkan formulir hasil tabulasi suara di tingkat dapil atau Formulir 34B, dan bukan berdasarkan Formulir 34A (Laporan The Carter Center, 2018: 25-30).

Kondisi ini memancing kisruh politik dan protes keras dari kubu oposisi yang merasa dicurangi dan menduga sistem *e-recap* telah dibajak<sup>21</sup>. Hasil pemilu kemudian disengketakan ke MA Kenya. Pada 1 September 2017, MA menyatakan Pemilihan Presiden (Pilpres) 2017 tak berjalan sesuai konstitusi<sup>22</sup>, dan hasilnya tidak valid dan tidak sah karena ditemukan adanya praktik yang tak sesuai regulasi serta adanya temuan proses ilegal dalam pengiriman hasil. Pihak tidak berwenang terlacak mengakses sistem pemilihan elektronik sebelum dan sesudah hari pemilihan. Selain itu, dalam persidangan di MA juga terungkap fakta bahwa lima juta suara belum diverifikasi<sup>23</sup>. Terungkap pula adanya perbedaan formulir 34B dari dapil yang sama yang diunggah ke sistem KIEMS. Seorang ahli TI untuk pengadilan menemukan penyimpangan seperti surat suara kosong dan suara dari TPS bodong (Putusan MA Kenya No.1/2017).

Di sisi lain, dua dari tujuh hakim MA mengajukan *dissenting opinion* atau pendapat berbeda. Kedua hakim tersebut menilai penyimpangan dalam proses rekapitulasi elektronik terjadi secara tidak disengaja oleh penyelenggara pemilu (Kuo, 2017).

Pilpres Kenya jilid dua dilaksanakan pada 26 Oktober 2017. Pemilihan diboikot paslon Raila Odinga-Kalonzo Musyoka yang berdampak pada penurunan drastis tingkat partisipasi pemilih di TPS, yakni hanya 47,6 persen (Englebert, 2019). Selain itu, 100 orang dilaporkan terbunuh dalam kerusuhan politik (Freytas, 2017).

Dari pengalaman Kenya, dapat dipelajari bahwa kisruh dan rendahnya tingkat partisipasi pemilih di TPS pada pilpres putaran kedua dengan rekapitulasi elektronik disebabkan oleh tiga hal. Pertama, kurangnya transparansi penyelenggara pemilu atas teknologi yang digunakan. Kedua, kurangnya kecakapan penyelenggara pemilu dalam berkomunikasi

---

20 UU Pemilu Kenya memberikan waktu kepada IEBC untuk mempublikasi seluruh formulir hasil penghitungan suara di TPS tujuh hari setelah hari pemungutan suara.

21 Sekalipun IEBC mengizinkan perwakilan peserta pemilu dan pemantau untuk menyaksikan proses pemungutan dan penghitungan suara di TPS dan proses tabulasi suara di pusat-pusat tabulasi suara. Hasil tabulasi suara juga diperintahkan untuk ditampilkan di setiap pusat tabulasi suara (Laporan The Carter Center 2018: 26).

22 Pasal 86 Konstitusi Kenya menyatakan bahwa IEBC wajib mengumumkan hasil pemilihan presiden yang akurat, dapat diverifikasi, akuntabel, dan transparan.

23 Data numerik hasil tabulasi suara secara nasional dari sistem RTS-KIEMS berhasil ditransmisikan ke pusat penghitungan suara tingkat nasional. Namun, banyak data numerik ini yang tak disertai dengan pindaian Form 34A untuk Pilpres, sebagaimana dimandatkan oleh UU Pemilu Kenya (Laporan The Carter Center 2018: 26).

Revisi UU Pemilu Kenya tahun 2016 mensyaratkan pembentukan KIEMS, yakni integrasi sistem pemilu elektronik yang mencakup aspek identifikasi dan registrasi pemilih dengan biometrik, pendaftaran kandidat, dan transmisi hasil pemilihan atau rekapitulasi elektronik. Penyelenggara wajib mengadakan tes terhadap KIEMS paling lambat 60 hari sebelum hari pemungutan suara.

Faktanya, akibat penyelenggara pemilu yang baru terlambat diangkat, IEBC baru melakukan uji terbatas simulasi pemilihan di seluruh negeri pada 2 Agustus, enam hari sebelum hari H. Itu pun, IEBC hanya menampilkan hasil simulasi pemilihan di beberapa kabupaten. Simulasi KIEMS nasional tak dilakukan sebelum pemilihan ulang 26 Oktober (Freytas, 2017).

Pasal 39 ayat 1 huruf C UU Pemilu Kenya mengamanatkan agar IEBC segera mengirimkan hasil penghitungan suara di TPS ke Pusat Tabulasi Daerah Pemilihan atau Constituency Tallying Centre (CTC) dan Pusat Tabulasi Nasional atau the National Tallying Centre (NTC). Pada praktiknya, hingga 17 Agustus 2017, sembilan hari setelah hari pemungutan suara, IEBC masih belum menerima semua Formulir 34A dan 34B yang diisi manual oleh penyelenggara pemilu (Putusan MA Kenya No.1/2017).

dengan para pemangku kebijakan, peserta pemilu, dan masyarakat dalam rangka membangun kepercayaan terhadap teknologi *e-recap* dan pengumuman pemilu. Ketiga, tak cukupnya uji coba yang dilakukan. IEBC semestinya menampilkan hasil rekapitulasi di seluruh kabupaten sebagai modal untuk meraih kepercayaan publik dan meyakinkan seluruh pihak bahwa IEBC mampu menerapkan *e-recap* dengan baik dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Uji coba yang memadai dapat menjadi bahan evaluasi atas teknologi yang dikembangkan. Jika teknologi berfungsi dengan baik pada masa uji coba, maka hasil baik itu merupakan modal bagi penerapan teknologi pada pemilu yang sebenarnya. Kemampuan manajerial guna memberikan waktu yang cukup untuk menguji teknologi terbukti amat penting. Terlebih, jika suatu negara menyelenggarakan lima jenis pemilihan sekaligus, sebagaimana Kenya pada Pemilu 2017. Selain itu, kesiapan infrastruktur penunjang teknologi, seperti jaringan internet di seluruh daerah, mesti dapat dipastikan.

## Pengalaman Pakistan

Tak seperti Kenya, sistem pemilihan legislatif Pakistan adalah mixed member system atau dikenal dengan sebutan sistem paralel. Dalam sistem ini, 342 anggota Majelis Nasional dipilih dengan sistem yang berbeda. Sebanyak 272 anggota dipilih dengan sistem majoritarian dengan varian *first past the post*, sedangkan 60 anggota khusus perempuan dan 10 anggota khusus kelompok minoritas etnis dan agama dipilih dengan sistem *proportional representative* dengan ambang batas suara lima persen (Ahmad, 2017:1).

Pakistan menerapkan *e-recap* untuk mendapatkan hasil pemilu yang cepat. Teknologi rekapitulasi elektronik yang digunakan hampir sama dengan Kenya. Hanya saja, bedanya, formulir hasil penghitungan suara di TPS difoto dengan ponsel pintar, bukan dipindai dengan *scanner*. Foto formulir hasil penghitungan suara, beserta entri data numeriknya diunggah ke aplikasi ponsel yang telah disiapkan. Sistem RTS kemudian mengirimkan data tersebut secara sekaligus ke tiga *server* berbeda, yakni *server* penyelenggara pemilu di tingkat daerah pemilihan, *server* ECP provinsi dan *server* ECP pusat (Informasi di *website* resmi ECP).

Sebelum rekapitulasi elektronik diterapkan pada Pemilu 2018, ECP telah melaksanakan tiga kali *pilot project*. *Pilot project* pertama dilaksanakan di tahun 2015 pada Pemilihan Penggantian Anggota Legislatif Nasional di dapil Attock PP-16 di 50 TPS. *Pilot project* kedua dilakukan 26 Oktober 2017, yakni pada Pemilihan Penggantian Anggota Legislatif di Peshawar. Saat itu,

*e-recap* bekerja untuk merekap suara dari seluruh TPS di dapil NA-4 Peshawar. *Pilot project* ketiga diadakan di dapil Chakwal PP-20 pada Januari 2018 (Data ECP, 2019).

Teknologi RTS Pakistan dikembangkan oleh NADRA, sama seperti sistem *i-voting* yang juga digunakan pada Pemilu 2018 untuk pemilih di luar negeri. Tak ada pengadaan ponsel pintar untuk digunakan sebagai alat transmisi penghitungan suara oleh petugas di TPS. ECP memberdayakan ponsel pintar para petugas TPS. Dalam persiapannya, NADRA menyediakan 2.800 ahli teknologi informasi sebagai tenaga pelatih bagi 180 ribu petugas TPS yang ditugaskan untuk memfoto formulir hasil penghitungan suara atau Formulir 45 dan mengirimkan hasil. Pelatihan RTS dilaksanakan selama 21 hari, yakni 25 Juni sampai 15 Juli 2018 (Data ECP, 2019).

Dalam skala nasional, *e-recap* diterapkan pertama kali pada Pemilu Nasional tanggal 25 Juli 2018. Suara pemilih jumlah pemilih terdaftar yakni 105.955.409 di 85.058 TPS masuk ke RTS sejak penghitungan suara di TPS selesai dilakukan. Sayangnya, sebagaimana dilaporkan media-media online seperti *ProPakistan*, *The Express Tribune Pakistan*, *Geo TV*, juga *The Dawn*, sistem RTS tak berfungsi optimal pada hari pemungutan suara. RTS mengalami mati sistem pada pukul 12 malam setelah menerima lebih dari 170 ribu Formulir 45 baik untuk pemilihan majelis nasional maupun majelis di tingkat lokal. Akibatnya, pengumuman hasil pemilu terpaksa ditunda (Wasim, 2018).

Matinya sistem RTS menimbulkan berbagai spekulasi diantara partai politik peserta pemilu. Partai-partai oposisi menyebarkan kabar bahwa telah terjadi manipulasi suara. Kondisi itu diperparah dengan kurangnya rencana darurat dari ECP dan NADRA dalam menyikapi malfungsi pada sistem. Ironisnya, keduanya mengeluarkan pernyataan berbeda terhadap RTS. Sekretaris ECP, pada 26 Juli 2018 dini hari menyatakan terjadi malfungsi pada sistem, sehingga rekapitulasi manual akan dilakukan. Juru bicara ECP kemudian mengemukakan sistem secara berturut-turut melambat dalam mengunggah Form 45 dan entri data. Sementara itu, pejabat senior NADRA menyampaikan bahwa tak ada masalah pada RTS (Wasim, 2018).

Setelah terjadinya peristiwa tersebut, ECP mengirim surat kepada Sekretaris Divisi Kabinet Pemerintah yang isinya meminta agar yang bersangkutan segera membentuk panitia penyelidikan<sup>24</sup> dan menyerahkan laporan hasil penyelidikan dalam waktu empat minggu. Laporan itu berisi hasil pemeriksaan terhadap kemampuan implementasi sistem, persiapan dan finalisasi RTS, kualitas pelatihan kepada petugas yang mengentri data, memfoto formulir hasil penghitungan suara dan mengirimkannya ke sistem RTS, serta penanganan yang telah

Selain RTS, ECP juga menggunakan Result Management System (RMS) yang dikembangkan sendiri oleh ECP. Cara kerja RMS berbeda dengan RTS. Jika RTS adalah aplikasi online, maka RMS merupakan perangkat lunak offline. RMS dipasang pada komputer yang disediakan di kantor penyelenggara pemilu tingkat dapil, dan dioperasikan oleh operator entri data yang telah dilatih. Saat penyelenggara pemilu tingkat dapil menerima dokumen fisik Formulir 45, operator memasukkan hasil penghitungan suara yang tertera pada formulir tersebut ke RMS. Setelah hasil penghitungan suara dari seluruh TPS yang ada di dapil terkumpul, RMS secara otomatis mencetak Formulir 47. Formulir ini kemudian dikirim ke ECP melalui faks dan diunggah ke website ECP.

---

<sup>24</sup> Panitia penyelidikan terdiri atas ahli teknis dari Badan Keamanan Teknologi Telekomunikasi dan Informasi dan Otoritas Telekomunikasi Pakistan.

dilakukan ECP dan NADRA. Selain itu, ECP juga meminta agar Sekretaris mengeluarkan rekomendasi (Tribune Pakistan, 2018).

Pengalaman rekapitulasi elektronik Pakistan memberikan setidaknya dua pelajaran. Pertama, pentingnya menyusun *counter narrative scenario* agar apabila sewaktu-waktu terjadi kesalahan sistem, penyelenggara pemilu dapat memberikan respon dengan cepat. Respon cepat akan membantu mencegah berkembangnya kabar bohong mengenai proses pemilu yang dapat mendegradasi kepercayaan publik. Kedua, memparalelkan sistem *e-recap* dengan rekapitulasi manual adalah ide yang bijak untuk diterapkan pada saat rekapitulasi elektronik dilaksanakan pertama kalinya. Rekapitulasi manual atau sistem sejenis RMS Pakistan dapat menjadi alternatif dikala sistem rekapitulasi elektronik mengalami mati sistem atau kesalahan teknis yang tak dapat diperbaiki dengan cepat.

## Bab 2. Prinsip Pelaksanaan Teknologi Pungut Hitung

### 2.1. Prinsip-prinsip Global Pelaksanaan Teknologi Pungut Hitung

Teknologi digunakan dalam tahapan pemilu karena beberapa pertimbangan, seperti hasil pemilihan yang dapat diterima, hasil yang akurat, membuat waktu pengerjaan jadi cepat, serta memungkinkan adanya efisiensi biaya logistik. Selain itu, penggunaan teknologi memudahkan penyelenggara pemilu menjangkau pemilih berkebutuhan khusus maupun pemilih di tempat yang sulit dijangkau, seperti di area pedalaman dan luar negeri. Namun, penerapan teknologi seringkali berhadapan dengan masalah baru yang lebih kompleks ketika teknologi ternyata tak mampu memenuhi semua prinsip-prinsip pemilu. Sebagai contoh, sistem *Direct Recording Electronic* (DRE) dengan kartu audit, meskipun memungkinkan untuk diaudit dan serta memungkinkan adanya penghitungan suara ulang, tetapi kertas audit yang berisi nomer transaksi pemilih beserta pilihannya mengancam prinsip rahasia dalam penyelenggaraan pemilu. Oleh sebab itu, sekalipun menggunakan teknologi, sistem pemilu tak akan tersulap dalam sekejap mata menjadi sempurna.

**Tabel 4** Cek Daftar Prinsip Penerapan Teknologi Pemilu yang Perlu Diperhatikan

✓	
Prinsip dalam Tahap Pengkajian dan Perencanaan	
	Penggunaan teknologi berangkat dari kebutuhan dan merupakan satu-satunya alternatif untuk memecahkan suatu masalah kepiluan.
	Keputusan untuk menggunakan teknologi pemilu disepakati bersama seluruh pihak yang berkepentingan, dan mendapatkan dukungan dari masyarakat.
	Pemanfaatan teknologi di pemilu memiliki landasan hukum dalam UU.
	Adanya regulasi yang mengatur rinci mekanisme e-vote, e-count, dan e-recap.

	Adanya kerangka waktu yang jelas dan rinci berisi capaian yang harus terpenuhi di setiap proses perencanaan, pengadaan, pilot project, dan penerapan.
	Transparansi proses perencanaan.
	Tersedianya anggaran keuangan.
Tahap Pengadaan	
	Tersedianya lembaga yang kredibel dan mampu mengembangkan teknologi pemilu.
	Teknologi pemilu tidak dimiliki vendor asing atau swasta. Jika mesti meminjam keahlian vendor, hubungan antara penyelenggara pemilu dengan vendor harus akuntabel <sup>40</sup> .
	Proses pengadaan perangkat teknologi harus transparan.
	Teknologi yang digunakan tersertifikasi, serta sudah melalui serangkaian uji sistem, dan teruji andal.
Tahap Penerapan	
	Keamanan sistem, keamanan siber, dan kerahasiaan pilihan pemilih terjamin.
	Tersedia mekanisme audit dan dapat dilakukan penghitungan suara ulang.
	Teknologi dapat digunakan oleh semua orang dengan mudah dan tidak membingungkan (inklusif).
	Penerapan teknologi pemilu dimulai dari pemilihan dalam lingkup kecil terlebih dahulu seperti pemilihan kepala daerah, sebelum diterapkan di pemilu nasional.
	Pendidikan yang memadai bagi pemilih mengenai cara kerja teknologi pungut-hitung yang baru
	Penyelenggara pemilu dari tingkat pusat hingga TPS memiliki pemahaman dan kemampuan mengoperasikan teknologi pungut-hitung yang digunakan.
	Teknologi pemilu diterapkan dan dirawat secara berkelanjutan.

Perlu digarisbawahi bahwa sistem pemilihan elektronik adalah perangkat lunak yang harus sangat independen. Di saat sistem teknologi pemilu *e-voting* bekerja dalam lintasan jejak yang jelas dan dapat terlacak, sistem pemilihan elektronik ditantang untuk dapat melindungi kerahasiaan pilihan pemilih. Sistem mesti mampu menjaga amanat politik tiap-tiap pemilih, dan memberikan hak kepemimpinan kepada kandidat yang berhak menerima daulat rakyat. Oleh karena itu, prinsip-prinsip penerapan teknologi pungut-hitung-rekap harus disusun secara detil dan seluruhnya dipenuhi.

Berkaca dari pengalaman adopsi teknologi di berbagai negara, kepercayaan dari seluruh elemen masyarakat adalah faktor yang paling penting. Tanpa kepercayaan publik, sekalipun sistem yang digunakan tak bermasalah serta tak ada pihak yang memanipulasi sistem, tetapi pada akhirnya hasil pemilihan dengan teknologi bisa menjadi tidak memiliki legitimasi. Kunci untuk meraih kepercayaan publik adalah transparansi, profesionalisme, dan tersedianya mekanisme yang akuntabel. Berikut ilustrasi piramida kepercayaan.

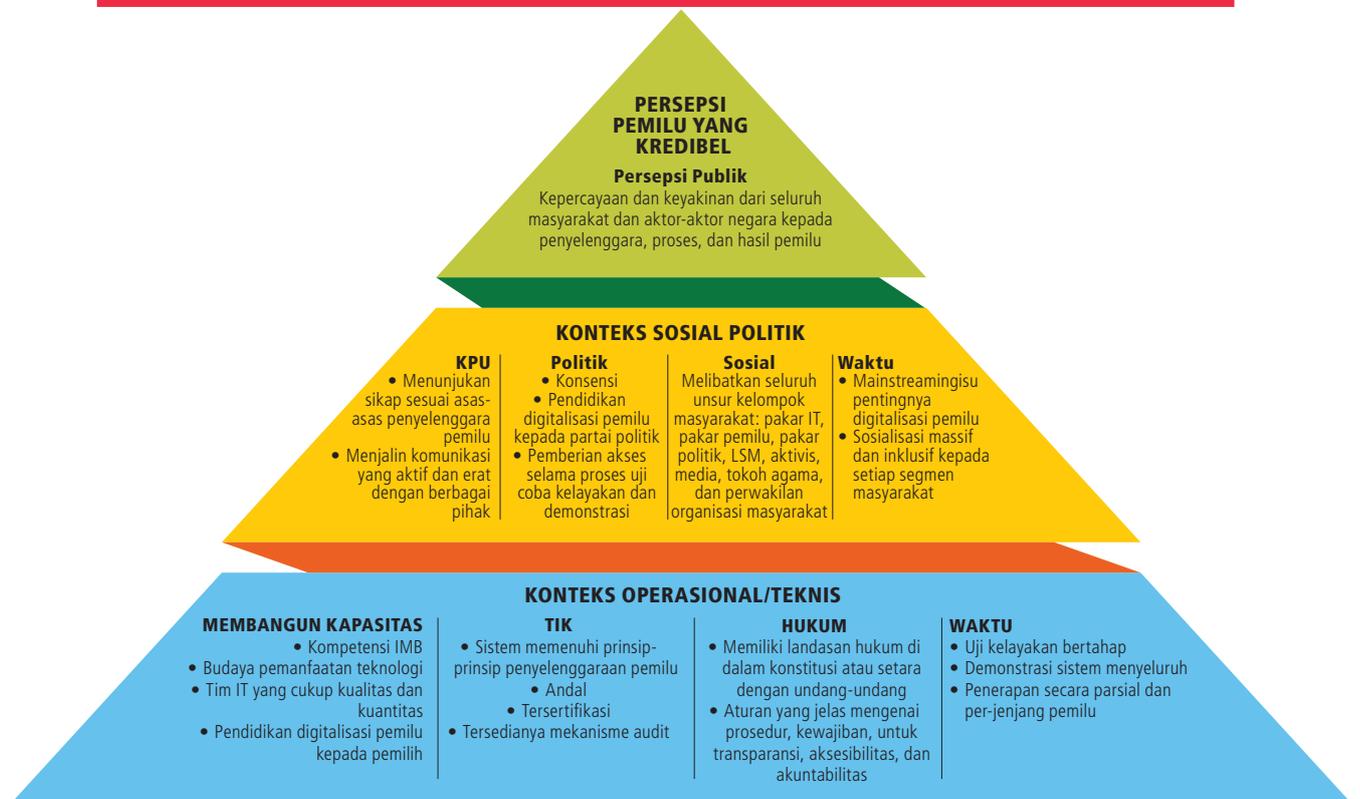
<sup>25</sup> Kasus Filipina, mesin PCOS selama beberapa tahun disewa dari vendor. Jadi, secara teknis mesin itu masih dimiliki oleh vendor.

Piramida kepercayaan di atas menggambarkan bahwa hal paling mendasar dari bangunan kepercayaan publik adalah membangun kapasitas aturan hukum, kapasitas penyelenggara pemilu, kapasitas teknologi yang akan digunakan, dan kapasitas masyarakat sebagai pengguna teknologi pungut-hitung. Penyelenggara pemilu wajib membangun kapasitas kelembagaannya dengan melakukan peningkatan kualitas dan kuantitas tenaga IT yang dimiliki. Selain itu, penyelenggara pemilu juga perlu membiasakan penggunaan teknologi pada tahapan-tahapan sebelum pemungutan dan penghitungan suara untuk memperkuat modalitas kepercayaan publik sekaligus membangun budaya penggunaan teknologi. Upaya itu pada saat bersamaan akan memberikan pendidikan digitalisasi pemilu kepada pemilih agar mereka terinformasi dan memahami dengan baik cara kerja teknologi pungut-hitung. Tidak kalah penting, penyelenggara pemilu perlu menyusun kerangka waktu yang cukup untuk mempersiapkan teknologi pungut-hitung. Waktu adalah kerangka yang mengikat proses persiapan dan penerapan teknologi yang diadopsi. Penyelenggara pemilu harus memastikan tersedia waktu yang cukup lapang untuk mengkaji teknologi, menyiapkan regulasi, menerapkan uji coba berkali-kali, serta untuk menyebarkan informasi dan melakukan sosialisasi.

Patut dicatat, bahwa proses penerapan teknologi pungut-hitung tak memakan waktu sebentar. Masyarakat harus diyakinkan bahwa proses panjang tersebut, berikut biaya yang dikeluarkan, sepadan dengan hasil yang ingin dicapai, yakni pemilu yang bersih, jujur dan adil.

Pada bagian tengah piramida, penyelenggara pemilu diingatkan untuk bersikap transparan, akuntabel, serta membuka ruang partisipasi publik dalam setiap prosesnya. Pemilu adalah

### Bagan 3 Piramida Kepercayaan



milik masyarakat dengan penyelenggara pemilu sebagai pelaksana. Dengan begitu, informasi mengenai tahapan-tahapan dan proses penyelenggaraan pemilu wajib dipublikasi di media yang mudah diakses oleh semua orang.

Di puncak piramida, terdapat persepsi publik yang mempercayai proses dan hasil pemilu yang diumumkan penyelenggara pemilu. Tujuan ini hanya dapat tercapai apabila proses-proses di tingkatan bawahnya sudah terlebih dahulu diterapkan dengan baik. Tak ada gunanya menerapkan teknologi pemilu jika hal itu tak mendapatkan kepercayaan dari seluruh pihak. Oleh karena itu, agar pengadaan teknologi pungut-hitung tidak sia-sia, penyelenggara pemilu sejak awal proses sudah harus melibatkan semua pihak.

## 2.2. Prinsip Keamanan Siber Teknologi Pemilu

Tak ada definisi baku dari istilah keamanan siber. Para ahli teknologi informasi masing-masing memberikan definisi sendiri. Bahkan penggunaan istilah atau ejaannya, yakni *cyber security* atau *cybersecurity*, belum disepakati secara luas. Adapun *International Telecommunication Union* (ITU) merekomendasikan agar keamanan siber didefinisikan sebagai kumpulan alat, kebijakan, konsep keamanan, perlindungan keamanan, pedoman, pendekatan manajemen resiko, tindakan, pelatihan, praktik terbaik, jaminan dan teknologi yang dapat digunakan untuk melindungi lingkungan dan organisasi siber serta aset pengguna. Aset organisasi dan pengguna termasuk perangkat komputasi yang terhubung, personel, infrastruktur, aplikasi, layanan, sistem telekomunikasi, dan totalitas informasi yang dikirim dan atau disimpan dalam lingkungan siber. Pada intinya, keamanan siber bertujuan untuk memastikan agar pencapaian dan pemeliharaan properti organisasi dan aset pengguna aman dari resiko serangan siber yang relevan (ITU, 2008).

Keamanan siber sendiri menjadi topik penting yang dibicarakan sejak munculnya isu pembajakan terhadap hasil Pemilu Amerika Serikat tahun 2016 oleh *hacker* Rusia. Pendukung Calon Presiden dari Partai Demokrat Hillary Clinton mencurigai kemenangan Calon Presiden dari Partai Republik Donald Trump. Hal ini membuat kondisi politik dalam negeri riuh oleh isu pembajakan siber dan memunculkan kekhawatiran terhadap penggunaan teknologi komputer, terutama yang memanfaatkan internet, dalam proses penghitungan suara.

Kasus Pemilu Amerika Serikat dan kasus-kasus peretasan fenomenal di negara-negara Eropa menularkan *cyberphobia*. Belanda memutuskan untuk kembali ke penghitungan suara manual pada Pemilu 2017 karena perangkat lunak yang digunakan selama satu dekade terakhir tidak lagi dianggap cukup aman. Perancis, setelah peristiwa peretasan terhadap seluruh stasiun televisi pada tahun 2014, membatalkan penerapan sistem *i-voting* pada Pemilihan Presiden tahun 2017 karena tak ingin proses perpindahan kekuasaan yang demokratis menjadi kacau akibat keamanan siber yang tak dapat dipastikan. Kecemasan yang sama dirasakan masyarakat dan pemerintah Jerman pada Pemilu 2017, mengingatkan pada kasus peretasan komputer anggota parlemen pada 2015. Jerman menggunakan sistem rekapitulasi elektronik yang sangat

Tiga tujuan umum keamanan siber:

1. Kerahasiaan
2. Integritas
3. Ketersediaan

mirip dengan sistem yang ditinggalkan oleh Belanda pada tahun 2017 (Wolf, 2017).

Sejak saat itu, isu keamanan siber dibicarakan secara serius dalam forum-forum internasional. International IDEA telah menyelenggarakan diskusi tentang keamanan siber dalam pemilu pada 13-14 Juni 2017. Perwakilan lembaga penyelenggara pemilu dari seluruh negara di Eropa dan dari Amerika Serikat, juga lembaga keamanan siber, akademisi, dan pakar independen hadir pada diskusi tersebut (Wolf, 2017). Kegiatan lanjutan diselenggarakan pada akhir 2018 di Belanda, dimana para peserta menyampaikan perkembangan yang dicapai dari solusi pengamanan yang telah mereka lakukan (Wolf, 2018).

Di tahun 2019, data dari IT Governance, selama caturwulan pertama telah terjadi 1.769.185.063 insiden serangan siber dan kebocoran data pribadi di seluruh dunia. Harjavec Group memperkirakan, hingga 2021, kerugian global akibat kejahatan siber akan mencapai angka 6 triliun dolar Amerika Serikat (Djafar dkk, 2019:2). Sementara itu, dalam pemilu kejahatan siber dapat menimbulkan dua resiko utama, yakni peretasan atau cyber breach, dan gangguan terhadap persepsi warga pada proses pemilu. Peretasan dengan mengubah tampilan awal *website* penyelenggara pemilu saja dapat menjadi isu besar yang berpotensi merusak kepercayaan publik dan mendelegitimasi hasil pemilu atau menyebabkan kisruh politik dalam negeri (Staak & Wolf, 2019:15).

Di Brazil, TSE bekerjasama dengan berbagai lembaga negara dalam hal keamanan siber, kendati seperti halnya di India, mesin DRE Brazil tidak tersambung dengan internet. Di India, ECI memperketat pengaturan keamanan sibernya untuk mengamankan sistem database pemilih dan jaringan kantor. Di Filipina, keamanan siber tak terlalu diperbincangkan dalam konteks pemilu sebagaimana di Brazil karena mesin PCOS tidak terhubung dengan internet. Transmisi hasil penghitungan suara dilakukan dengan menggunakan kartu memori. Commelec Filipina fokus memastikan surat suara dapat dibaca dan dihitung secara otomatis oleh mesin.

Di Estonia, keamanan siber telah diatur sedemikian rupa. Pemilu Estonia 2019 dengan metode *i-voting* telah menerapkan sistem terbaru serta diamankan oleh CERT. Di Kenya, isu keamanan siber menimbulkan kekhawatiran dan dugaan bahwa sistem rekapitulasi elektronik Kenya rentan diretas. Hal ini terbukti dengan keluarnya putusan Mahkamah Agung Kenya yang membatalkan hasil Pemilihan Presiden 2017, sekaligus memerintahkan dilaksanakannya pemilihan ulang.

Maraknya serangan siber terhadap sistem informasi teknologi kepemiluan di beberapa negara tak dapat dipandang sebelah mata. Untuk memastikan sistem aman dari serangan siber, maka negara yang akan mengadopsi suatu teknologi yang sistemnya terhubung dengan internet wajib mematuhi prinsip-prinsip sebagai berikut (Association of Chartered Certified Accountants, 2018);

1. Identifikasi ancaman keamanan siber secara berkala.
2. Membangun sistem keamanan siber yang setidaknya menyulitkan para peretas untuk masuk ke sistem.
3. Mengontrol petugas atau pegawai yang bekerja pada lembaga penyelenggara pemilu. Setiap petugas yang keluar dari lembaga mesti dihentikan email kelemagaannya dan

dihentikan aksesnya terhadap seluruh sistem informasi lembaga. Kata kunci (password) untuk mengakses sistem informasi juga harus diubah untuk menghindari akses tak resmi yang tak diinginkan.

4. Tersedianya prosedur teknis untuk batasan *firewall* dan internet *gateway*, konfigurasi keamanan, akses kontrol, perlindungan dari *malware*, dan manajemen tambahan yang selalu disesuaikan dengan standar umum.
5. Pengelolaan data sesuai kebutuhan. Perlu ada aturan mengenai peninjauan aset data, kategorisasi data, dan jenis-jenis perlindungan terhadap masing-masing kategori data, serta kontrol terhadap pihak-pihak yang dapat mengakses data tertentu, dan pemeriksaan lalu lintas keluar masuk sistem.
6. Adanya skenario respons terhadap kejadian peretasan. Jika sistem diretas, lembaga harus memiliki rencana respons yang menentukan bagaimana serangan dikenali, siapa yang memimpin respons, bagaimana uji forensik dan investigasi dilakukan, dan bagaimana lembaga berkomunikasi dengan publik setelah serangan siber terjadi.

### 2.3 Asas Pemilu Indonesia

Tak berbeda dengan asas-asas pemilu yang diakui oleh komunitas internasional, konstitusi Indonesia juga mengamanatkan agar penyelenggaraan pemilu dijalankan dengan memenuhi enam asas, yaitu langsung, umum, bebas, rahasia, jujur, dan adil (Modul Pemilu di Indonesia KPU). Langsung bermakna pemilih langsung memberikan suaranya menurut hati nurani, tanpa perantara, dan tanpa tingkatan. Umum berarti semua warga negara yang telah memenuhi persyaratan minimal dalam usia, mempunyai hak memilih dan dipilih. Bebas, bermakna bahwa setiap pemilih bebas menentukan pilihan menurut hati nurani, tanpa ada pengaruh, tekanan, dan paksaan dari siapapun dan dengan cara apapun. Asas rahasia berarti ada jaminan pada saat pemilih dalam memberikan suara, pilihan itu tidak akan diketahui oleh siapapun dan dengan cara apapun. Jujur bermakna pemilihan umum dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku. Sementara adil artinya semua warga negara yang telah mempunyai hak pilih mempunyai hak suara yang sama, yaitu masing-masing satu suara.

Sebagai catatan, dari enam asas tersebut, ada empat asas yang tidak hanya berlaku pada tahapan pemungutan dan penghitungan suara semata, tetapi mencakup keseluruhan tahapan pemilu. Pada sisi lain, empat asas pemilu ini perlu dijadikan rujukan sekaligus pertimbangan dalam penggunaan teknologi pemilu terutama dampak yang ditimbulkan:

1. Asas adil  
Penggunaan teknologi dalam pemilu mampu mempermudah penyediaan akses yang setara bagi peserta pemilu di setiap tahapan pemilu. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pemilu ditujukan untuk menjaga prinsip keadilan one person one vote one value. Pemanfaatan teknologi pemilu diharapkan mampu meminimalisasi pemilih ganda;
2. Asas jujur  
Pemanfaatan teknologi dalam pemilu ditujukan untuk meminimalisir resiko manipulasi. Penggunaan teknologi dalam rekapitulasi suara misalnya dapat memperkuat prinsip

kejujuran ini dalam rangka meminimalisasi potensi manipulasi perolehan suara. Begitu pula dengan pemanfaatan *open data* yang dapat semakin memperkuat prinsip kejujuran dan membuat hasil pemilu lebih baik, terverifikasi, dan transparan;

### 3. Asas rahasia

Penggunaan teknologi harus mampu menjaga kerahasiaan pemilih, terutama dalam proses pendaftaran pemilih serta pemungutan dan penghitungan suara. Penggunaan teknologi membuat mekanisme pendaftaran pemilih menjadi lebih efisien dan akurat untuk menghindari pemilih ganda atau pemilih yang belum memenuhi persyaratan. Namun, penggunaan teknologi dalam pendaftaran pemilih perlu menjamin kerahasiaan data pribadi pemilih. Begitu pula dalam tahapan pemungutan dan penghitungan suara. Apabila penggunaan teknologi memperlihatkan identitas pribadi pemilih (seperti biometrics) dan memperlihatkan pilihan pemilih, penggunaan teknologi justru membahayakan kerahasiaan pemilih. Terkadang prosedur pemungutan suara manual seperti yang dilakukan di Indonesia jauh lebih mengedepankan prinsip kerahasiaan pemilih.

### 4. Asas langsung

Pemanfaatan teknologi dalam pemilu harus lebih sederhana dan mudah untuk digunakan bagi pemilih dan juga bagi peserta pemilu.

Selain asas pemilu, penggunaan teknologi pemilu juga harus memenuhi kerangka hukum dan konstitusi yang menjadi prinsip fundamental penyelenggaraan pemilu. Belajar dari kasus Jerman misalnya, penggunaan teknologi untuk rekapitulasi hasil pemilu mesti dilandasi payung hukum yang kuat. Di Indonesia, telah ada kasus Sipol dimana hasil registrasi dan verifikasi administrasi melalui teknologi pemilu dimentahkan oleh Bawaslu karena UU Pemilu tidak menyinggung adanya penggunaan teknologi pemilu pada tahap registrasi partai politik peserta Pemilu 2019.

Kerangka hukum suatu negara baik konstitusi ataupun undang-undang pemilu wajib dibaca kembali dalam rangka melihat ruang pengaturan penggunaan teknologi pemilu. Kerangka hukum yang ada biasanya memang tidak secara spesifik menyebutkan atau mengatur urusan teknologi kepemiluan, tetapi sebagian besar kerangka hukum yang menyangkut pemilu mengatur azas dan nilai-nilai pemilu demokratis langsung, umum, bebas, rahasia, dan berintegritas misalnya. Prinsip fundamental inilah yang kemudian ditempatkan sebagai rambu-rambu dalam penggunaan teknologi. Dengan kata lain, penggunaan teknologi harus menguatkan azas dan nilai dari pemilu.

#### Kerangka Hukum Pemanfaatan Teknologi Pemilu di Indonesia

Konstitusi dan perundang-undangan mengenai pemilu di Indonesia sebetulnya tidak mengatur secara spesifik pemanfaatan teknologi kepemiluan. Namun, jika merujuk pada Putusan MK No. 147/PUU-VII/2009 yang menyatakan bahwa Pasal 88 UU 32/2004 tentang Pemerintahan Daerah adalah konstitusional bersyarat terhadap Pasal 28 C ayat (1) dan ayat (2) UUD 1945, dalam hal ini istilah “mencoblos” pada Pasal 88 UU 32/2004 dapat dimaknai menggunakan cara-cara konvensional ataupun pemanfaatan teknologi pemilu melalui e-voting dengan syarat kumulatif sebagai berikut:

1. Tidak melanggar asas langsung, umum, bebas, rahasia, jujur, dan adil;
2. Kesiapan dari sisi teknologi, pembiayaan, sumber daya manusia maupun perangkat lunaknya, kesiapan masyarakat di daerah yang bersangkutan, serta persyaratan lain yang diperlukan.

Jika Indonesia akan menerapkan teknologi pungut hitung, maka perlu ada peninjauan kembali mengenai berbagai terma yang digunakan dalam tahapan pemilu, seperti kotak suara, proses pungut-hitung suara, surat suara yang rusak dan kosong, kecurangan, dan sebagainya. Peninjauan dilakukan untuk memastikan bahwa solusi implementasi teknologi konsisten dengan maknanya, terutama terhadap makna yang tertuang di perundang-undangan (IDEA, 2011: 25).

## Bab 3.

# Bagaimana Mengadopsi Teknologi Pungut-Hitung

### 3.1. Identifikasi Masalah

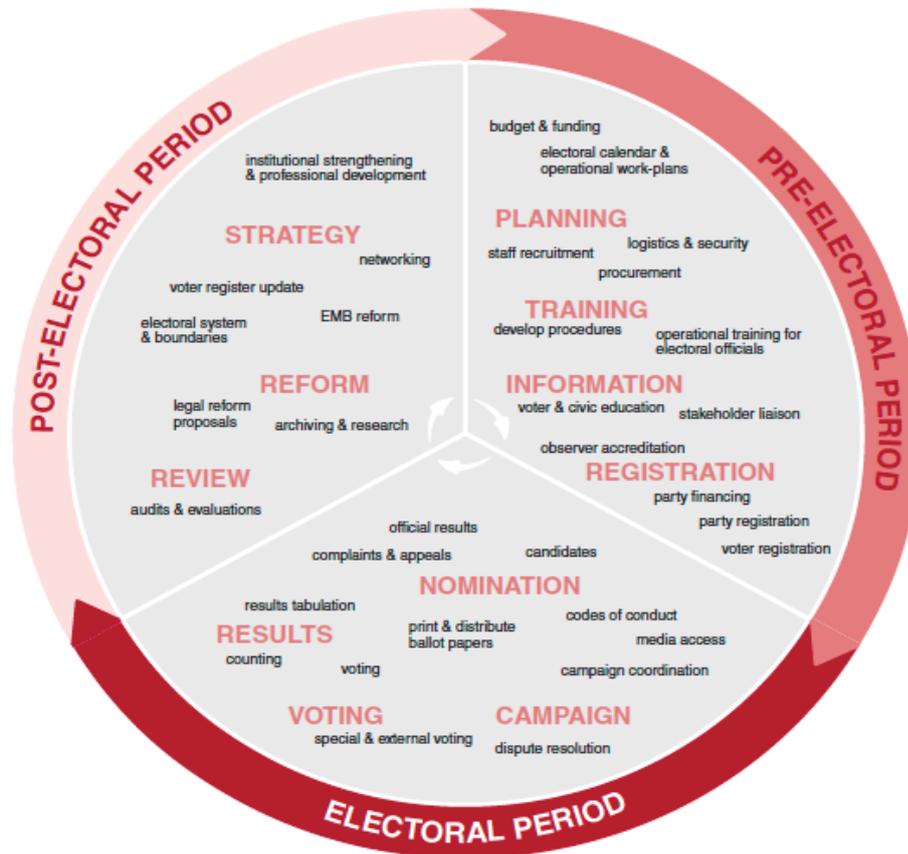
Terdapat dua pertanyaan utama dan mendasar yang perlu dijawab oleh setiap pihak termasuk penyelenggara pemilu sebelum memutuskan untuk menggunakan teknologi pungut-hitung.

1. Tujuan apa yang hendak dicapai dengan menggunakan teknologi pungut-hitung?
2. Bagaimana teknologi pungut-hitung yang dipilih mampu mengantisipasi dan menyelesaikan permasalahan dalam pemilu?

Penggunaan teknologi dalam pemilu terkadang membuat demokrasi lebih mapan, tetapi dapat juga membuat demokrasi lebih rentan. Secara umum, tidak ada yang namanya sistem pemilihan elektronik yang sempurna karena sistem yang tersedia juga terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi yang terus berlangsung (IDEA, 2011: 11). Oleh karena itu, tidak ada sistem teknologi pungut-hitung yang ideal, tetapi yang ada ialah sistem teknologi pungut-hitung yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan. Untuk itu, menjadi penting sebelum menjatuhkan pilihan pada teknologi tertentu, ada tahapan identifikasi awal untuk memetakan persoalan yang mungkin bisa diselesaikan oleh teknologi dalam rangka meningkatkan kualitas pemilu yang bebas dan adil.

Identifikasi dan memahami setiap tahapan pemilu menjadi salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memetakan permasalahan pemilu yang sedang dihadapi. Internasional IDEA mengkategorisasikan tahapan pemilu dalam tiga bentuk yakni: tahapan sebelum pemilu (*pre-electoral period*), pada tahapan saat pemilu (*electoral period*), dan tahapan setelah pemilu (*post-electoral period*). Tiga kategori tahapan ini dapat mempermudah penyelenggara pemilu, pemerintah, dan berbagai pemangku kepentingan lainnya untuk melakukan pengayaan terhadap persoalan pemilu yang mendesak untuk ditangani dan diselesaikan.

Bagan 4 Siklus Pemilu



sumber: International IDEA 2011

## 1. Tahapan Sebelum Pemilu

Tahapan ini merupakan periode persiapan pemilu. Kurang lebih terdapat lima bentuk subtahapan krusial yang dapat diidentifikasi lebih jauh guna menemukan masalah apa yang berpotensi muncul, di antaranya: perencanaan anggaran, logistik, rekrutmen dan pelatihan penyelenggara pemilu, pendaftaran pemilih, sampai dengan pendaftaran partai politik peserta pemilu. Manajemen data pemilih dan logistik kepemiluan menjadi sebagian persoalan yang sering muncul. Transparansi dalam penganggaran dan persiapan penyelenggaraan dapat menjadi salah satu persoalan yang mungkin muncul.

## 2. Pada Tahapan Pemilu

Tahapan ini merupakan periode utama dalam pemilu karena terdapat hari pemungutan dan penghitungan suara di dalamnya. Meski demikian, terdapat empat isu krusial yang dapat diidentifikasi lebih jauh potensi permasalahannya yakni: pencalonan, kampanye, pemungutan suara, dan penghitungan suara. Besarnya anggaran logistik untuk cetak kertas suara dan lamanya proses rekapitulasi atau terbukanya ruang potensi manipulasi perolehan suara, merupakan area di mana penggunaan teknologi dapat dipertimbangkan sebagai solusi

atas problem itu. Namun, tidak menutup kemungkinan pada tahapan sebelum pemungutan dan penghitungan suara seperti pencalonan dan kampanye juga memiliki persoalan yang dapat diatasi dengan penggunaan teknologi.

### 3. Tahapan Setelah Pemilu

Tahapan ini lebih banyak terkait dengan evaluasi atas tahapan perencanaan dan pelaksanaan. Pada tahapan ini penyelenggara pemilu dan peserta pemilu dapat mengkaji secara lebih spesifik tahapan-tahapan krusial yang sudah dilalui kemudian merumuskan langkah strategis ke depan.

**Tabel 5 Daftar Tabel Permasalahan**

**? PENTING!**

Buat daftar pertanyaan di setiap tahapan pemilu untuk memudahkan identifikasi permasalahan.

Pertanyaan	Ceklist		Daftar Permasalahan
Apakah terdapat permasalahan dalam tahapan persiapan pemilu?	✓	✗	• • •
Apakah terdapat permasalahan ketika tahapan pemilu berlangsung?	✓	✗	• • •
Apakah terdapat permasalahan pasca diselenggarakannya pemilu?	✓	✗	• • •

(lihat lampiran I untuk menggunakan tabel ini)

### 3.2. Menemukan Solusi Melalui Teknologi

Setelah mengidentifikasi permasalahan di setiap tahapan pemilu, langkah berikutnya ialah mengelaborasi solusi yang dapat diterapkan. Jika pemanfaatan teknologi menjadi salah satu pilihan solusi, maka yang harus dipastikan ialah hal itu mendapat dukungan banyak pihak dan menjadi sebuah konsensus politik. Namun demikian, bisa jadi justru teknologi pemilu bukan menjadi pilihan solusi.

Selalu libatkan publik dalam sebuah diskusi terfokus untuk memetakan dan identifikasi permasalahan di setiap tahapan pemilu; mulai dari pemerintah, partai politik, dan akademisi. Jangan pernah memutuskan sesuatu sebelum mendapatkan masukan publik.

Para aktor politik boleh jadi, menentang pemilihan elektronik dengan banyak alasan. Bisa saja karena secara prinsip mereka sungguh-sungguh memiliki kekhawatiran teknis dan kekhawatiran keamanan siber atau karena mereka takut bahwa jalur pemilihan yang baru menjadi keuntungan bagi lawan mereka; atau karena mereka percaya bahwa pihak lain mungkin menerima pujian karena memoderasi bagian pemilihan ini; atau karena tidak mempercayai kemandirian pelaksanaan sistem ini (IDEA, 2011: 19). Untuk itu, pelibatan publik dan peserta pemilu menjadi sangat penting untuk memutuskan solusi apa yang akan dipilih. Belajar dari praktik di beberapa negara lain bisa dipertimbangkan sebelum memutuskan pilihan solusi pemanfaatan teknologi, terutama dari segi aspek keuntungan, kerugian, dan juga risiko yang mungkin bisa muncul (lihat kembali Bab 1.3 Pengalaman Teknologi Pungut-Hitung di Dunia). Untuk itu diperlukan identifikasi dari setiap pilihan solusi penggunaan teknologi yang tidak hanya melibatkan indikator kelebihan atau kekurangan tetapi juga bisa ditambahkan indikator-indikator yang lebih spesifik seperti: kemudahan penggunaan, keamanan, besaran biaya, dan aksesibilitas.

**Tabel 6 Daftar Identifikasi Solusi**

Jenis Teknologi*	Kelebihan	Kekurangan	Indikator**	Tinggi	Rendah
E-Voting (DRE, EBP, E-Pans, Internet voting, etc) E-Counting (OMR/OCR) E-Recapitulation Open Data			Kemudahan penggunaan		
			Besaran anggaran		
			Jaminan keamanan		
			Aksesibilitas		
			Kerahasiaan pilihan pemilih		
			Potensi penyalahgunaan		



\*Pilihan jenis teknologi dapat dispesifikan.

\*\*Indikator pertimbangan dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan masukan dari berbagai pihak.

(lihat lampiran II untuk menggunakan tabel ini)

### 3.3. Aturan Hukum yang Dibutuhkan

Sebuah negara yang memutuskan untuk menerapkan *e-voting*, atau *e-counting*, atau *e-recap* harus memeriksa kelengkapan regulasi yang ada, mulai dari konstitusi, Undang-Undang Pemilu, ataupun undang-undang lainnya yang berkaitan dengan penggunaan teknologi seperti undang-undang mengenai *e-government* atau keamanan siber. Namun, Undang-Undang Pemilu memiliki porsi yang dominan untuk memayungi penggunaan teknologi pungut-hitung. Apabila di dalam Undang-Undang Pemilu tak disebutkan apapun mengenai penggunaan teknologi tersebut, maka UU Pemilu perlu direvisi. Pembatalan penggunaan teknologi pungut-hitung dapat menjadi konsekuensi fundamental ketika terjadi kekosongan hukum.

Kerangka hukum tidak hanya sebatas mencantumkan kalimat penggunaan teknologi secara

tekstual, tetapi juga perlu menjabarkan pola pengaturan penggunaan teknologi yang lebih spesifik pada tahapan pemilu atau pengaturan terkait jaminan atas kebutuhan keamanan, keterbukaan, dan kerahasiaan pemilih. Aturan-aturan ini dapat dimuat dalam bentuk prinsip-prinsip sebagai indikator yang perlu dipenuhi.

Secara umum terdapat sembilan aspek yang dapat dijadikan rambu-rambu dalam menyusun kerangka hukum penggunaan teknologi dalam pemilu (IFES, 2013:110)

### **1. Aspek Fisik Proses Digitalisasi Pemilu**

Digitalisasi tahap pungut hitung akan sama sekali berbeda dengan pungut hitung secara manual. Misalnya, dengan *e-voting*, tak ada kebutuhan atas surat suara dan paku. Begitu juga tak ada lagi kotak suara untuk menyimpan surat suara maupun untuk kebutuhan rekapitulasi di berbagai tingkatan.

### **2. Aspek Prosedur yang Transparan**

Peraturan mesti mengatur mengenai pihak-pihak yang diizinkan mengakses mesin atau sistem teknologi selama pemilihan, berikut akses ke penyimpanan mesin dan gudang peralatan. Prosedur juga mesti didesain agar dapat diakses dan diawasi oleh pihak lain, seperti pemantau dan pengamat politik. Langkah-langkah transparansi harus didefinisikan secara jelas dalam undang-undang, sehingga para pengamat dan perwakilan partai memahami dan dapat memanfaatkan hak akses mereka.

### **3. Uji Coba dan Sertifikasi**

Penyelenggara pemilu harus memastikan teknologi yang akan digunakan telah melalui proses uji coba tersertifikasi. Undang-undang perlu mengidentifikasi secara jelas lembaga-lembaga yang berwenang menyediakan sertifikasi, jangka waktu sertifikasi, dan standar serta persyaratan sertifikasi, termasuk konsekuensi dari hasil sertifikasi tersebut. Dalam hal ini jika hasil sertifikasi memenuhi standar prosedur yang ada, terutama prinsip universal pemilu bebas, adil, dan rahasia, maka penggunaan teknologi dapat dilanjutkan pada tahapan berikutnya. Namun, jika hasil sertifikasi cenderung menunjukkan hal sebaliknya maka diperlukan uji coba terhadap perangkat teknologi lainnya.

### **4. Mekanisme Audit**

Undang-undang mesti menegaskan adanya mekanisme audit terhadap sistem teknologi yang digunakan, berikut jenis audit dan skala audit. Audit mesti dilakukan karena hal itu akan memastikan teknologi berfungsi dengan benar. Ada beberapa jenis audit, seperti audit hasil, audit log internal, serta audit penyimpanan dan akses ke perangkat.

### **5. Status Hasil Audit dan Hasil Elektronik.**

Jika hasil audit berbeda dengan hasil pemilihan secara elektronik, undang-undang harus menyediakan jalan keluar dan membuka ruang bagi setiap pihak untuk kembali mengusulkan alternatif pilihan teknologi lainnya.

### **6. Keamanan dan Penyimpanan Data**

Aturan mengenai penjaminan dan penyimpanan data pemilu juga perlu muncul dalam kerangka hukum, seperti jangka waktu dan prosedur penghapusan data elektronik. Ketentuan ini harus sesuai dengan undang-undang perlindungan data yang ada di suatu negara.

### **7. Identifikasi pemilih**

Dalam penerapan *e-voting*, jika identifikasi atau otentikasi pemilih terintegrasi dalam proses pemungutan suara elektronik, maka undang-undang perlu menegaskan mengenai penggunaan biometrik pada KTP elektronik atau sesuatu yang dapat dibaca mesin. Dalam kasus seperti itu, penting menjaga kerahasiaan suara pemilih dengan menghapus keterhubungan antara identitas pemilih dengan pilihan yang diberikan pemilih. Hal ini penting untuk menjaga prinsip rahasia.

#### **8. Akses kepada Source Code**

Baiknya undang-undang juga mengatur apakah *source code* terbuka atau tidak. Aturan ini akan melengkapi mekanisme akses oleh para pemangku kepentingan.

#### **9. Penegakan Hukum yang Berkaitan dengan Penerapan Teknologi**

Pemilihan dengan teknologi tertentu memunculkan permasalahan tertentu. Sebagai contoh, permasalahan pada rekapitulasi elektronik berbeda dengan permasalahan yang terjadi pada rekapitulasi manual. Jika pada rekapitulasi manual penggelembungan suara dapat terjadi di suatu tingkatan tertentu yang melibatkan penyelenggara pemilu di tingkat tersebut, maka manipulasi suara seperti itu tak akan terjadi pada rekapitulasi elektronik. Adapun, kesalahan atau penggelembungan suara pada rekapitulasi elektronik dapat terjadi apabila sistem mendapat serangan siber berupa pembajakan yang merubah hasil perolehan suara atau terdapat kesalahan sistem. Oleh karena itu, penegakan hukum sebagai konsekuensi logis dari penerapan teknologi baru mesti dimuat di dalam undang-undang. Hal ini termasuk hal-hal yang dapat dijadikan bukti di persidangan apabila hasil pemilu digugat ke pengadilan yang berwenang.

### **3.4. Pengadaan Perangkat Teknologi**

Pengadaan perangkat teknologi memiliki arti penting dalam tahapan penyelenggaraan pemilu yang memanfaatkan teknologi karena hal itu menjadi salah satu tolak ukur legitimasi. Proses pengadaan perangkat teknologi dapat dibagi dalam tiga tahap: seleksi vendor, penetapan vendor, dan pengadaan perangkat teknologi.

#### **1. Seleksi Vendor**

Penyelenggara pemilu wajib menyusun spesifikasi sistem yang mesti dipenuhi vendor dan mekanisme seleksi vendor. Spesifikasi sistem yang mesti dipenuhi dapat merujuk pada hasil pemetaan identifikasi permasalahan dan indikator-indikator solusi terhadap pilihan teknologi yang sudah dibuat pada tahapan sebelumnya, terutama dari segi kelebihan dan kekurangannya. Mekanisme seleksi vendor juga mesti disusun secara detil dan jelas, dan pelaksanaannya didokumentasikan dalam laporan yang komprehensif. Patut digarisbawahi, keseluruhan proses tender harus transparan dan kompetitif. Pengumuman terbuka menjadi salah satu mekanisme transparansi.

Seleksi proposal yang diajukan oleh vendor berlandaskan dengan spesifikasi dan standar kriteria yang sudah dibuat oleh penyelenggara. Demonstrasi perangkat teknologi menjadi salah satu cara utama yang wajib hukumnya untuk dilakukan, dalam rangka menguji kesesuaian spesifikasi tersebut. Penyelenggara perlu mengundang para pengawas, akademisi, perwakilan masyarakat sipil, perwakilan organisasi perempuan dan disabilitas, serta pemangku kepentingan lain seperti partai politik dalam proses demonstrasi.

Demonstrasi tidak hanya sebatas untuk menilai kemudahan penggunaan, tetapi lebih jauh sebagai uji kelayakan penggunaan sistem teknologi yang ditawarkan. *The Council of Europe* mencatat enam jenis tes sistem yang dapat dilalui penyelenggara pemilu, di antaranya:

**1. Uji performa**

Pengujian ini menentukan kecepatan atau efektivitas komputer, jaringan, dan program software atau perangkat. Uji performa terdiri atas tes kuantitatif yang dilakukan di laboratorium dengan mengukur waktu respons atau jumlah jutaan instruksi per detik, dan tes kualitatif untuk mengetahui keandalan, skalabilitas dan interoperabilitas. Uji performa biasanya dilakukan bersamaan dengan uji ketahanan.

**2. Uji ketahanan**

Uji ketahanan akan memperlihatkan stabilitas sistem. Tes dilakukan dengan memberikan instruksi yang intensitasnya melebihi kapasitas operasional normal, bahkan hingga titik puncak.

**3. Uji keamanan**

Tes yang satu ini akan menentukan ketahanan sistem dalam melindungi data dan fungsi fitur-fiturnya. Enam konsep keamanan dasar yang perlu tercakup dalam pengujian keamanan yakni, kerahasiaan, integritas, otentikasi, otorisasi, ketersediaan, dan non-penolakan.

**4. Uji penggunaan**

Uji penggunaan diperlukan untuk mengevaluasi produk teknologi dengan mengujinya pada pengguna. Hal ini dapat dilihat sebagai praktik kegunaan yang tak tergantikan karena pengujian akan memberikan masukan langsung tentang bagaimana pengguna menggunakan sistem.

**5. Memeriksa sumber kode**

Pemeriksaan sistematis terhadap kode sumber komputer memiliki dua tujuan. Pertama, menemukan dan memperbaiki kesalahan yang diabaikan dalam tahap pengembangan awal. Kedua, meningkatkan kualitas software dan keterampilan pengembang secara keseluruhan.

**6. Sertifikasi dan audit**

Secara umum, sertifikasi ialah evaluasi teknologi oleh pakar yang tak terlibat dalam pembuatan teknologi tersebut. Sertifikasi penting dilakukan terutama jika suatu teknologi akan digunakan untuk pertama kalinya. Dengan melakukan sertifikasi, prinsip inklusivitas terpenuhi karena memberikan ruang kepada pihak di luar tim untuk memberikan pendapat dan turut bertanggungjawab terhadap teknologi kepiluan. Sertifikasi juga akan menjamin keamanan sistem dan merupakan bentuk akuntabilitas bahwa teknologi yang dibuat sesuai dengan fungsionalitas dan desain yang direncanakan. Sertifikasi akan membantu membangun kepercayaan publik (IDEA, 2015: 7).

Independensi lembaga pemberi sertifikat pun harus dapat dibuktikan (IDEA, 2015:6). Tak hanya sertifikasi, audit juga penting dan wajib dilakukan. Audit ditujukan untuk memeriksa akurasi hasil dari tahap-tahap kritis yang dijalankan oleh suatu sistem teknologi. Pada kondisi hukum tertentu, audit acak juga dilakukan untuk memastikan seluruh sistem berfungsi dengan baik (IDEA, 2015: 16). Audit harus dilakukan secara transparan. Pihak yang mengaudit harus

Spesifikasi perangkat teknologi yang komprehensif mencakup 13 hal, yakni sebagai berikut (Goldsmith, 2013:125-127).

1. Jenis teknologi  
Penyelenggara menjelaskan pilihan teknologi pungut-hitung yang dibutuhkan, apakah e-voting, e-counting, e-recap, pemilihan jarak jauh, atau kombinasi.
2. Skala  
Jumlah perangkat yang harus disediakan dapat mempengaruhi kemampuan vendor dalam mengirim perangkat tepat waktu. Oleh karena itu, jumlah pasti kebutuhan perangkat harus ditentukan, berikut lokasi pengiriman. Vendor harus mendapatkan informasi jumlah pemilih perempuan, laki-laki, usia muda, paruh baya, tua, dan disabilitas. Skala juga berkaitan dengan layanan tertentu yang dipesan penyelenggara pemilu.
3. Lingkup waktu  
Jangka waktu pembuatan dan pengiriman perlu diketahui vendor, agar mereka dapat mengatur ritme pekerjaan, sehingga tak melewati batas waktu yang ditentukan.
4. Otentikasi pemilih  
Jika penyelenggara pemilu memutuskan mendigitalisasi seluruh tahap pungut-hitung-rekapitulasi suara, maka penyelenggara pemilu harus menjelaskan mengenai pilihan mekanisme otentikasi pemilih, apakah dengan sidik jari atau scan QR.
5. Mekanisme audit sistem  
Persyaratan untuk diadakannya mekanisme audit sistem harus diuraikan dengan jelas.
6. Mekanisme pengiriman hasil  
Sarana yang digunakan untuk mengirimkan hasil pemungutan suara dari mesin e-vote atau e-count ke sistem rekapitulasi suara di tingkat pusat harus ditentukan dan dijelaskan.
7. Kondisi lingkungan dan ketersediaan listrik  
Kondisi lingkungan dan ketersediaan listrik di lokasi pengiriman perangkat teknologi pungut-hitung-rekapitulasi penting untuk dijelaskan. Hal ini akan berdampak pada penyesuaian perangkat keras yang dibuat vendor terhadap suhu atau keadaan khusus tertentu, misal lokasi tujuan adalah wilayah berdebu.
8. Sistem pemilu  
Penjelasan mengenai sistem pemilu yang digunakan saat ini dan yang mungkin diterapkan di masa depan baik untuk diberikan kepada vendor untuk memastikan perangkat yang dibangun mampu memenuhi watak sistem pemilu yang diterapkan dan yang mungkin diadopsi di masa depan. Pada konteks Indonesia, penyelenggara pemilu wajib menginformasikan bahwa pemilih memilih lima surat suara pada pemilihan presiden dan pemilihan anggota legislatif serentak.
9. Aksesibilitas  
Ceritakan keinginan penyelenggara pemilu terhadap perangkat teknologi yang dapat mengatasi persoalan yang dihadapi oleh pemilih disabilitas, yakni kebutuhan untuk adanya fitur antarmuka visual, juga fitur suara dan sentuhan bagi disabilitas daksa.
10. Keamanan  
Persyaratan keamanan sistem seperti apa yang dibutuhkan harus dapat dielaborasi secara rinci oleh penyelenggara pemilu.
11. Akses ke source code  
Jika ada kebutuhan untuk memberikan source code kepada beberapa pihak guna kepentingan audit dari pihak luar atau open source, penyelenggara pemilu dapat memberi tahu dalam spesifikasinya.
12. Layanan tambahan  
Kebutuhan akan tambahan layanan lain, seperti pelatihan kepada penyelenggara pemilu di semua tingkatan selama penerapan teknologi, baik untuk disampaikan.
13. Masa penggunaan  
Spesifikasi harus dapat mengidentifikasi masa pakai yang dibutuhkan. Misal, penyelenggara pemilu menginginkan perangkat beserta unit-unit di dalamnya, seperti tinta, baterai, dan memori penyimpanan, dapat digunakan selama 15 tahun.

mempublikasikan ruang lingkup audit, metode sampling, dan mekanisme audit. Audit yang baik akan memverifikasi integritas, keamanan, dan akuntabilitas cara kerja sistem.

## 2. Penetapan Vendor

Penyelenggara menetapkan—bersama para pemangku kepentingan—vendor yang memiliki perangkat dan sistem teknologi yang memenuhi atau paling mendekati spesifikasi. Penting untuk mempertimbangkan vendor yang mampu menyediakan sistem teknologi pungut/hitung/rekapitulasi yang paling mudah digunakan oleh seluruh kategori pemilih.

Bila pemenang tender telah ditetapkan, maka penyelenggara pemilu menyiapkan kontrak kerja. Isi kontrak kerja baiknya diumumkan kepada pemangku kepentingan, agar para pemantau dapat mengawasi apakah vendor telah melakukan kerja sesuai dengan tanggungjawab yang diberikan. Kalender kerja berisi target yang harus dicapai wajib dipatuhi vendor penerima tender. Penyelenggara pemilu idealnya memberikan ruang kepada publik untuk mengawasi proses ini.

Di dalam kontrak, juga penting dimasukkan persetujuan mengenai hak kepemilikan intelektual atas sistem teknologi dan perangkat yang digunakan. Selain itu, patut disepakati pihak yang bertanggungjawab melakukan perbaikan jika perangkat atau sistem rusak.

## 3. Pengadaan Perangkat Teknologi

Pada tahap ketiga, perkembangan pengadaan perangkat teknologi dipublikasikan secara berkala sesuai siklus yang ditetapkan, misalnya satu kali setiap bulan atau sekali tiap dua bulan. Informasi perkembangan pengadaan penting untuk disampaikan kepada publik guna menghindari syakwasangka berupa hoaks yang dapat tersebar dengan mudah di era digital saat ini. Pengiriman dan distribusi perangkat teknologi juga harus dijadwalkan secara tepat, demi menghindari keterlambatan, sekaligus memastikan terlaksananya bimbingan teknis (bimtek) bagi petugas pemilihan dalam kuantitas dan kualitas yang cukup.

Pengadaan perangkat teknologi dapat dipertimbangkan kembali jika siklus pemilu di suatu negara berlangsung panjang, seperti lima tahun sekali. Dengan begitu, perangkat teknologi hanya digunakan satu kali dalam lima tahun. Bagi negara dengan siklus pemilu yang panjang dan anggaran yang minim, pilihan menyewa perangkat dan sistem teknologi lebih disarankan ketimbang membeli.

### 3.5. Implementasi

Tahapan implementasi adalah tahapan paling krusial yang tidak bisa dilakukan jika belum melaksanakan tahapan sebelumnya. Selain itu, tahapan implementasi tidak dapat dilalui jika tahapan-tahapan sebelumnya tidak diselenggarakan secara maksimal atau bahkan apabila hasil dari tahapan sebelumnya tidak merekomendasikan dilakukannya implementasi rencana. Artinya tahapan implementasi adalah tahapan terakhir dan paling menentukan.

Pada tahapan implementasi terdapat tiga aspek yang perlu diperhatikan secara serius di antaranya:

## 1. Waktu

Ketika *e-voting/e-counting/e-recap* dipilih untuk digunakan dalam pemilu, hal yang perlu diperhatikan ialah teknologi pungut-hitung yang dipilih bukanlah solusi singkat yang dapat langsung dirasakan dampaknya. Umumnya, akan memakan waktu beberapa siklus pemilu yang berlangsung tanpa kesalahan teknis yang besar atau kontroversi politik sebelum masyarakat dan pemangku kepentingan yakin sepenuhnya dengan pemilihan elektronik. Hal juga memerlukan hasil terpercaya dari penerapan teknologi di pemilu terdahulu serta adanya kampanye dan pendidikan warga sipil untuk waktu yang lama. (IDEA, 2011: 20). Artinya, pada tahapan identifikasi masalah dan pencarian solusi, perlu ditekankan bahwa pilihan penggunaan teknologi pungut-hitung bukan solusi singkat yang dapat dipenuhi hanya dalam satu kali pemilu.

## 2. Penguatan Kapasitas

Pembangunan kapasitas dan keahlian dalam penggunaan teknologi pemilu yang diputuskan untuk digunakan sangatlah penting demi keberlangsung penggunaan teknologi pemilu itu sendiri. Teknologi pungut-hitung tidak boleh terlihat sebagai solusi teknis satu masalah seperti kurangnya kapasitas atau kompetensi di dalam penyelenggaraan pemilu (IDEA, 2011: 21). Jika situasi ini nampak di hadapan publik, terutama pemilih dan partai politik, maka hal ini justru akan berdampak pada resistensi publik terhadap penerapan pemilihan elektronik. Untuk itu, kemampuan dan kontrol terhadap penggunaan teknologi pemilu sangat penting dimiliki penyelenggara pemilu di setiap tingkatan. Membuat beberapa rangkaian pelatihan menjadi sarana utama untuk memenuhi kebutuhan ini dengan melibatkan beberapa ahli termasuk vendor di mana teknologi pemilu dibuat.

## 3. Pendidikan Pemilih

Pendidikan pemilih wajib dilakukan sejak jauh hari ketika memutuskan untuk menggunakan perangkat teknologi pungut-hitung. Secara umum, tujuan utama dari pendidikan pemilih ialah untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman publik terhadap prosedur kepemiluan yang bentuknya bisa berupa pengenalan dan pelatihan terhadap perangkat teknologi pemilu yang tidak hanya terbatas pada pemilih, tetapi berbagai pemangku kepentingan (sebagai contoh: media massa, partai politik, kandidat, dan masyarakat sipil) (Barrat et.al, 2015: 17). Lebih jauh, keberadaan pendidikan pemilih menjadi sangat penting untuk memberi pemahaman terhadap tujuan dibalik penggunaan teknologi pemilu, dalam rangka meningkatkan kepercayaan publik terhadap proses dan hasil pemilu. Selain pendidikan terkait teknologi pemilu, pemilih juga penting diberi materi keamanan siber dan informasi cara kerja teknologi yang hendak diterapkan. Pendidikan disampaikan secara inklusif agar masyarakat terinformasi dengan baik, sehingga penyelenggara pemilu tak perlu repot menjelaskan atau mengklarifikasi berbagai kabar bohong yang tersebar di media, yang bertujuan mendelegitimasi proses dan hasil pemilu. Pemilu harus dipercaya, dan kepercayaan akan lebih mudah didapatkan apabila seluruh pihak memahami pemilu dan peralatan pemilu dengan baik.

## 4. Uji Coba di Lingkup Pemilu Terkecil

Sebelum diimplementasikan secara masif dan menyeluruh, uji coba di lingkup pemilu terkecil wajib dilakukan. Uji coba di salah satu daerah pemilihan di pemilu legislatif/eksekutif, uji coba

di pemilihan kepala desa, atau uji coba di salah satu pemilihan kepala daerah dapat dilakukan sebagai tahap awal. Uji coba ini bisa dilakukan secara beriringan dengan mekanisme manual yang biasa dilakukan. Dalam hal ini jika *e-recap* diputuskan untuk digunakan, maka sebagai langkah uji coba hasil pemilu yang dirujuk tetap berdasarkan pada hasil manual, tetapi hasilnya disandingkan dengan hasil *e-recap* sebagai pembanding untuk mengukur akurasi. Setelah diuji coba berulang kali dan di beberapa lokasi pemilihan yang berbeda, maka *e-recap* secara perlahan dapat menggantikan sistem lama. Terdapat tiga tujuan utama dari uji coba perangkat teknologi pungut-hitung di lingkup pemilu terkecil:

- a. Melalui uji coba penyelenggara pemilu dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan teknologi pemilu yang akan diterapkan, termasuk potensi permasalahan yang mungkin muncul. Dengan begitu, penyelenggara pemilu bisa membuat beberapa skenario mitigasi apabila terjadi masalah dalam implementasinya sebelum hal itu dilakukan secara menyeluruh;
- b. Dengan uji coba, para pemilih bisa mulai mengenal perangkat teknologi pemilu yang kelak akan menggantikan sistem manual yang sudah lama diterapkan. Artinya, uji coba teknologi pemilu menjadi sarana sosialisasi sekaligus penjangkauan kepada pemilih;
- c. Melalui uji coba, penyelenggara pemilu dapat mengukur kesiapan dan kapasitas internal lembaga penyelenggara pemilu terhadap penerapan teknologi pemilu. Ketika pada ternyata penyelenggara pemilu masih menghadapi keterbatasan, maka bisa saja teknologi pemilu diterapkan bertahap, bisa dimulai dari beberapa daerah pemilihan atau diterapkan di pemilu lokal. Sampai pada saatnya, penyelenggara mampu menerapkannya secara menyeluruh.

### 3.6. Evaluasi

Evaluasi terhadap penggunaan teknologi kepiluan harus dilakukan secara menyeluruh pada setiap tahapan yang memanfaatkan teknologi. Fokus dan lokus evaluasi dapat ditentukan pada tiga tahapan siklus pemilu persis seperti yang dilakukan ketika mengidentifikasi masalah, yakni mulai dari: *pre-electoral period*, *electoral period*, dan *post-electoral period*. Secara umum tujuan evaluasi ini ialah untuk melihat apakah ada persoalan yang berarti atau tidak

#### Brazil

Penerapan e-voting di Brazil dilakukan setelah melalui sembilan tahapan:

1. Informasi para pemilih dan warga sipil termasuk kegunaannya dan studi kelayakan berawal dari tahun 1986;
2. Pembangunan kapasitas penyelenggara pemilu dan digitalisasi hasil pemilu;
3. Pengembangan piranti keras dan lunak, melibatkan pakar teknis setempat;
4. Uji peralatan di lingkungan warga Brazil;
5. Keputusan final dari EMB untuk jenis mesin yang paling sesuai dengan warga Brazil;
6. Kendali mutu dan pengujian pada beragam lingkungan dan kota tahun 1996;
7. Otorisasi e-voting pada pemilu lokal dan kota tahun 1996;
8. Ulasan setelah pemilu dan perbaikan kualitas selanjutnya;
9. Peluncuran e-voting sepenuhnya pada Pemilu 2002 (IDEA, 2011: 20).

**PENTING:** Evaluasi penggunaan teknologi wajib melibatkan berbagai pihak yang terlibat dalam proses pemilu; mulai dari penyelenggara pemilu, peserta pemilu, partai politik dan kandidat, pemerintah, masyarakat sipil, akademisi, dan pemilih. Indikator utama dalam evaluasi penggunaan teknologi pungut-hitung ialah kepercayaan publik terhadap proses dan hasil pemilu yang bebas dan adil.

### Bagan 5 Siklus Mempersiapkan dan Evaluasi Teknologi Pungut-Hitung



dari penerapan teknologi ke pemilu. Harapannya, tentu untuk diperbaiki pada pemilu berikutnya. Namun, lebih jauh lagi, evaluasi penggunaan teknologi pemilu menjadi sarana untuk menjawab tiga pertanyaan fundamental, yakni:

1. Apakah teknologi pemilu mampu mencapai tujuan dari penggunaannya sesuai hasil identifikasi masalah dan solusi yang sudah dipilih pada saat perencanaan?

2. Apakah teknologi pemilu yang diterapkan mampu meminimalisasi permasalahan pemilu atau justru sebaliknya?
3. Apakah penggunaan teknologi pemilu mampu meningkatkan kepercayaan publik terhadap pemilu?

Tiga pertanyaan ini patut didiskusikan lebih jauh jawabannya dalam tahapan evaluasi yang hasilnya dapat digunakan untuk memperbaiki penggunaan teknologi pemilu ke depan. Dalam hal ini, hasil evaluasi bisa saja merekomendasikan perubahan teknologi pemilu yang digunakan atau bahkan meninggalkan penggunaan teknologi dan kembali menggunakan cara-cara konvensional. Artinya, apapun rekomendasi yang dihasilkan dari tahapan evaluasi akan kembali mengantarkan kepada tahapan awal yang perlu diulangi kembali, mulai dari identifikasi masalah, mencari pilihan solusi, pengadaan perangkat teknologi, sampai dengan tahapan implementasi. Adapun, metode evaluasi yang dapat digunakan berupa diskusi terfokus yang melibatkan banyak pihak atau jajak pendapat untuk melihat tanggapan pemilih pada umumnya terhadap penggunaan teknologi dalam pemilu.

## Bab 4. Pengalaman Indonesia Terapkan Teknologi Pemilu

Penggunaan teknologi pemilu di Indonesia bukanlah sesuatu yang baru. Sejak Pemilu 1999, Indonesia sudah menerapkan teknologi untuk mentabulasi hasil pemilu secara nasional. Pemanfaatan teknologi dalam proses pemilu kemudian diintensifkan sejak Pemilu 2004 hingga Pemilu 2019. Sekalipun sampai pada pemilu terakhir, Indonesia tidak menerapkan *e-voting*, tetapi teknologi menjadi perangkat yang digunakan di hampir setiap tahapan pemilu. Secara umum, tujuan utama penggunaan teknologi di Indonesia yakni, untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas setiap tahapan pemilu guna memperkuat kepercayaan dan legitimasi hasil pemilu. Ketua KPU Indonesia mempercayai pemanfaatan teknologi dalam proses pemilu akan meningkatkan kualitas dan integritas pemilu (Lee dkk, 2017: 107).

Dalam praktiknya, penggunaan teknologi dalam pemilu di Indonesia dapat diklasifikasikan dalam tiga bentuk: penggunaan teknologi dalam tahapan pemilu, penggunaan teknologi rekapitulasi, dan penggunaan teknologi pada pungut-hitung. Meski demikian, penggunaan teknologi seperti rekapitulasi ditujukan untuk transparansi informasi hasil pemilu sekaligus kontrol publik. Ini karena merujuk pada UU Pemilu yang berlaku, rekapitulasi hasil pemilu dilakukan secara manual dan berjenjang. Tujuan yang sama juga ada pada teknologi pungut-hitung yang lebih bersifat uji coba dan ditawarkan untuk digunakan pada pemilu di Indonesia.

### 4.1. Penggunaan Teknologi di Tahapan Pemilu

Dalam prakteknya, penggunaan teknologi pemilu di Indonesia tidak hanya untuk menunjang setiap tahapan pemilu, tetapi dipergunakan juga untuk kebutuhan organisasi KPU seperti: koordinasi dan komunikasi antarpenyelenggara pemilu di setiap tingkatan. Kurang lebih terdapat enam jenis teknologi pemilu yang digunakan di Indonesia dalam mempermudah kerja-kerja penyelenggaraan pemilu yang diantaranya:

## TI dalam Pendaftaran Pemilih

Teknologi pada tahapan pendaftaran pemilih digunakan untuk melakukan tabulasi terhadap daftar nama-nama warganegara yang sudah memiliki hak pilih (genap berusia 17 tahun atau sudah/pernah menikah). Selain mempermudah proses pendaftaran pemilih, pemanfaatan teknologi yang mengedepankan tabulasi data ini tentunya bermanfaat untuk mendorong akurasi daftar pemilih. Pada kepemimpinan KPU periode 2007-2012, aplikasi Sistem Informasi Data Pemilih (Sidalih) mulai dikembangkan. Problematika tidak adanya konsolidasi data pemilih yang terpusat pada Pemilu 2009 menjadi pemicu kehadiran Sidalih. Saat itu, KPU menggunakan lebih dari 80.000 berkas spreadsheet yang dijalankan dengan menggunakan aplikasi yang tidak memiliki kemampuan integrasi dengan basis data yang terpusat. Hal ini membuat proses penyusunan dan pemutakhiran daftar pemilih sulit dikelola (Prakarsa Pendaftaran KPU, 2012; Lee dkk, 2017: 112). Alhasil, KPU provinsi dan KPU kabupaten/kota memiliki basis data yang berbeda dan format teknologi yang berbeda-beda pula.

Sidalih hadir sebagai jawaban atas persoalan ini dengan menawarkan pemanfaatan teknologi yang mampu membangun basis data pemilu secara terpusat, tunggal, akurat, terintegrasi, dan terkini. KPU melibatkan banyak pihak dalam menyiapkan Sidalih ini, seperti Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Kementerian Dalam Negeri, kelompok masyarakat sipil, perguruan tinggi, dan perwakilan KPU provinsi yang keseluruhan tergabung dalam steering committee (SC) Prakarsa Pendaftaran Pemilih (Lee dkk, 2017: 113). Ada dua fungsi dari Sidalih:

1. Digunakan oleh petugas PPS, PPK, sampai dengan KPU RI untuk memutakhirkan data pemilih melalui CRUDE (create, read, update, and delete). Selain memudahkan untuk mendata jumlah pemilih, Sidalih berguna untuk mengalokasikan pemilih ke TPS;
2. Aplikasi Sidalih memiliki fungsi untuk mempublikasikan daftar pemilih secara daring, sehingga pemilih bisa memastikan dirinya sudah terdaftar atau belum. Selain itu, KPU dapat melakukan monitoring di seluruh daerah secara terpusat untuk melihat perkembangan pendaftaran pemilih, potensi pemilih ganda, dan data pemilih yang belum lengkap (Lee dkk, 2017: 114).

Gambar 13 Sidalih KPU<sup>26</sup>



The image shows a screenshot of the Sidalih KPU web application. The browser address bar displays the URL: <https://infopemilu.kpu.go.id/pileg2019/pemilih/cari-pemilih>. The page header features the KPU logo and the text 'Komitasi Pemilihan Umum' followed by navigation links: 'PILIHAN', 'PILIH', 'DAFTAR PEMILIHAN', and 'PENGLOKASIAN'. The main content area is titled 'Cari Pemilih' and contains a search form with two input fields labeled 'Nama' and 'NIK'. Below the input fields is a checkbox labeled 'I'm not a robot' and a CAPTCHA logo. At the bottom of the form is an orange 'Cari' button.

26 Sidalih dapat diakses <https://infopemilu.kpu.go.id/pileg2019/pemilih/cari-pemilih>.

Pada Pemilu Serentak 2019, keberadaan Sidalih sangat krusial bagi pemilih untuk memeriksa status pendaftarannya. Pada pemilihan ini, terdapat syarat baru yang ditetapkan untuk menjadi pemilih, yakni memiliki Kartu Tanda Penduduk (KTP) elektronik. Faktanya, hingga empat bulan sebelum hari pemungutan suara, tak sedikit masyarakat yang belum melakukan perekaman KTP elektronik. Berdasarkan data per 31 Desember 2018, ada sekitar 97,80 persen atau 188.445.040 pemilih yang telah melakukan perekaman KTP elektronik. Sebanyak 2 persen atau setara dengan 4,2 juta pemilih belum melakukan perekaman.<sup>27</sup>

**Gambar 14 Tampilan Monitoring Sidalih Melalui Akun KPU**

Kategori Pemilih	Jumlah Pemilih	Jumlah Pemilih yang telah melakukan perekaman KTP elektronik	Jumlah Pemilih yang belum melakukan perekaman KTP elektronik	Jumlah Pemilih yang telah melakukan perekaman KTP elektronik		Jumlah Pemilih yang belum melakukan perekaman KTP elektronik	
				S	P	S	P
Pemilih Tetap	188.445.040	184.100.000	4.345.040	184.100.000	4.345.040	184.100.000	
Pemilih Sementara	10.000.000	9.500.000	500.000	9.500.000	500.000	9.500.000	
Pemilih Tidak Tetap	10.000.000	9.500.000	500.000	9.500.000	500.000	9.500.000	

Anthony Lee dkk 2017: 115

Selain bermanfaat bagi pemilih, Sidalih juga digunakan oleh peserta pemilu dan lembaga masyarakat sipil (LSM) untuk mencermati akurasi daftar pemilih. Daftar pemilih selalu menjadi isu besar dalam tiap penyelenggaraan pemilu di Indonesia. Pada Pemilu Serentak 2019, beberapa partai politik, diantaranya Partai Keadilan Sejahtera (PKS) dan Partai Gerakan Indonesia Raya (Gerindra)<sup>28</sup>, juga Badan Pengawas Pemilu (Bawaslu) dan beberapa LSM<sup>29</sup> memprotes total jumlah pemilih di daftar pemilih yang ditetapkan oleh KPU. Isu yang cukup panas saat itu adalah banyaknya pemilih ganda. Alhasil, KPU memutakhirkan kembali daftar pemilih sebanyak tiga kali<sup>30</sup> setelah penetapan Daftar Pemilih Tetap (DPT) pada 5 September 2019<sup>31</sup>. DPT terakhir Pemilu 2019 disebut dengan DPT Hasil Perbaikan III, dengan total jumlah pemilih 192.866.254 orang (Andayani, 2019).

27 <http://www.tribunnews.com/nasional/2019/03/28/42-juta-warga-belum-rekam-ktp-elektronik-tersebar-di-papua-dan-papua-barat>

28 Kedua partai merupakan partai pendukung pasangan calon presiden-wakil presiden Prabowo Subianto-Sandiaga Shalahuddin Uno.

29 Perkumpulan untuk Pemilu dan Demokrasi (Perludem), Pusat Pemilihan Umum Akses (PPUA) Disabilitas, Aliansi Masyarakat Adat Nusantara (AMAN) dan Migrant Care pernah menyampaikan masukan terhadap DPT ke KPU.

30 Perbaikan pertama ditetapkan tanggal 16 September 2018. Perbaikan kedua pada 15 November 2018. Perbaikan ketiga pada 15 Desember 2018.

31 Jumlah pemilih yang ditetapkan dalam DPT yaitu 187.781.884 orang (Farisa, 2018).

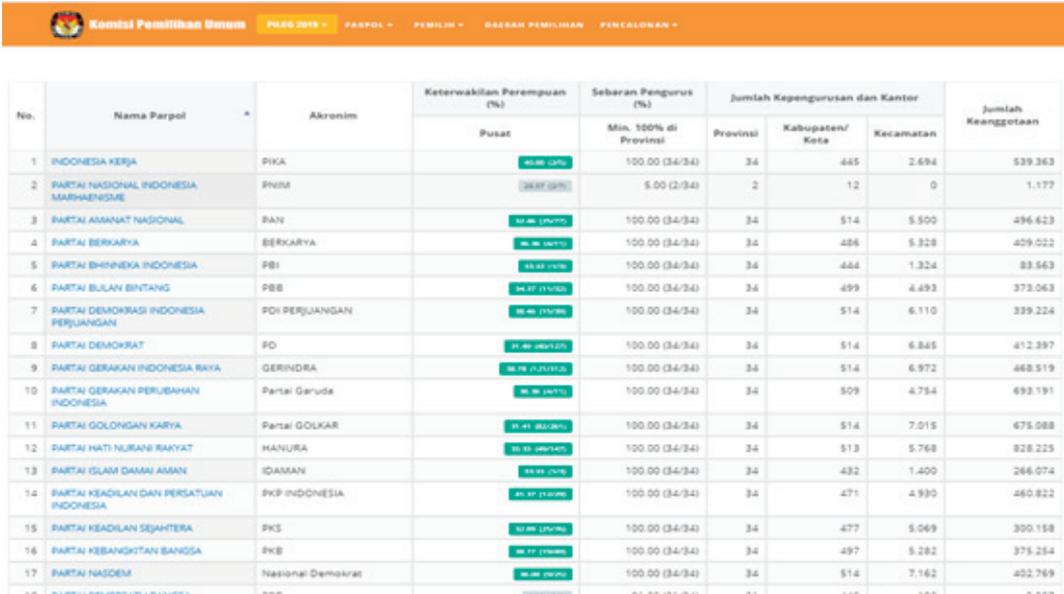
## TI dalam Pendaftaran Partai Politik Peserta Pemilu

Sistem Informasi Partai Politik (Sipol) merupakan perangkat daring yang disediakan untuk memudahkan tahapan pendaftaran dan verifikasi partai politik peserta pemilu. Terdapat dua tujuan utama dari pemanfaatan Sipol:

1. Bagi partai politik, keberadaan Sipol dapat memudahkan setiap calon partai politik peserta pemilu untuk mengisi data kepengurusan di tingkat pusat, provinsi, kabupaten/kota, sampai dengan ranting, termasuk jumlah anggota partai politik sebagai syarat yang diatur dalam UU Pemilu untuk menjadi partai politik peserta pemilu;
2. Bagi KPU, Sipol dapat memudahkan penyelenggara pemilu untuk memverifikasi kepengurusan, termasuk anggota partai dengan format data yang seragam antara satu partai politik calon peserta pemilu dengan partai politik lainnya (Lee dkk, 2017: 109).

Serupa dengan proses pembangunan Sidalih, dalam proses pengembangan Sipol, KPU melibatkan banyak pihak, seperti BPPT dan beberapa lembaga lainnya. Melalui Sipol, publik dapat melihat secara detail sebaran kepengurusan partai politik, jumlah anggota dan pengurus di setiap tingkatan, termasuk tingkat keterwakilan perempuan.<sup>32</sup> Dengan adanya Sipol, diharapkan derajat transparansi dan partisipasi masyarakat meningkat dalam proses verifikasi partai politik peserta pemilu.

Gambar 15 Sipol KPU<sup>33</sup>



No.	Nama Parpol *	Akronim	Keterwakilan Perempuan (%)	Sebaran Pengurus (%)		Jumlah Kepengurusan dan Kantor			Jumlah Keanggotaan
			Pusat	Min. 100% di Provinsi	Provinsi	Kabupaten/ Kota	Kecamatan		
1	INDONESIA KERJA	PKA	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	465	2.694	539.363	
2	PARTAI NASIONAL INDONESIA MAHAENGM	PNMI	100.00 (34/34)	5.00 (2/34)	2	12	0	1.177	
3	PARTAI AMANAT NASIONAL	PAN	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	514	5.500	496.623	
4	PARTAI BERKARYA	BERKARYA	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	486	5.328	409.022	
5	PARTAI BERNYAKA INDONESIA	PBI	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	464	1.324	83.563	
6	PARTAI BULAN BINTANG	PBB	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	499	4.493	373.063	
7	PARTAI DEMOKRASI INDONESIA PERJUANGAN	PDI PERJUANGAN	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	514	6.110	339.224	
8	PARTAI DEMOKRAT	PD	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	514	6.845	412.397	
9	PARTAI GERAKAN INDONESIA RAYA	GERINDRA	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	514	6.972	468.519	
10	PARTAI GERAKAN PERUBAHAN INDONESIA	Partai Garuda	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	509	4.754	693.191	
11	PARTAI GOLONGAN KARYA	Partai GOLKAR	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	514	7.015	675.088	
12	PARTAI HATI NURANI RAKYAT	HANURA	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	513	5.768	828.225	
13	PARTAI ISLAM DAMAI AMAN	IDAMAN	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	432	1.400	266.074	
14	PARTAI KEADILAN DAN PERSATUAN INDONESIA	PKP INDONESIA	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	471	4.930	460.822	
15	PARTAI KEADILAN SEJAHTERA	PKS	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	477	5.069	300.158	
16	PARTAI KEBANGKITAN BANGSA	PKB	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	497	5.282	375.254	
17	PARTAI NASDEM	Nasional Demokrat	100.00 (34/34)	100.00 (34/34)	34	514	7.162	402.769	

Faktanya, pada gelaran Pemilu Serentak 2019, Sipol dipermasalahkan oleh sembilan partai politik yang dinyatakan KPU tidak lolos verifikasi faktual. Sipol menjadi objek sengketa di Bawaslu. Pada umumnya, partai politik menilai Sipol sering mengalami mati sistem, migrasi

<sup>32</sup> Pasal 173 ayat (2) huruf e UU No.7/2017 tentang Pemilu mengatur agar tingkat keterwakilan perempuan pada kepengurusan partai di tingkat pusat mencapai persentase minimal 30 persen.

<sup>33</sup> Sipol dalam diakses melalui <https://infopemilu.kpu.go.id/pileg2019/verpol/parpol>.

data yang menyebabkan data hilang atau tertukar, serta Sipol sulit diakses. Dalam putusannya Bawaslu menyatakan Sipol tak dapat dijadikan sebagai penentu lolos tidaknya verifikasi administrasi partai politik karena Sipol tak ada di UU Pemilu. Bawaslu juga menyatakan KPU melakukan pelanggaran administrasi karena berdasarkan keterangan para saksi yang dihadirkan dalam persidangan, langkap KPU mewajibkan penggunaan Sipol merugikan hak partai politik yang mendaftarkan diri sebagai calon peserta pemilu.

## TI dalam Pendaftaran Calon

Sistem Informasi Pencalonan (Silon) memiliki cara kerja yang serupa dengan Sipol. Hanya saja, Silon diperuntukkan bagi proses pendaftaran calon kepala daerah dalam Pemilihan Kepala Daerah (Pilkada). Sistem ini pertama kali dikembangkan di Pilkada Serentak 2015. Terdapat tiga tujuan utama yang melatarbelakangi kehadiran Silon:

1. Untuk memudahkan kerja-kerja penyelenggara pemilu dalam melakukan pendaftaran calon kepala daerah dan verifikasi kelengkapan syarat administrasi calon kepala daerah baik yang diusung partai politik maupun perseorangan. Calon kepala daerah melaju dari jalur dukungan partai politik wajib memiliki basis dukungan partai di kursi Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) minimal 20 persen, atau minimal 25 persen dari jumlah suara sah pemilu sebelumnya. Sementara itu, bagi calon kepala daerah yang maju melalui jalur perseorangan, maka wajib mengumpulkan dukungan pemilih sebanyak 6,5 sampai dengan 10 persen sesuai dengan jumlah penduduk di provinsi/kabupaten/kota yang dibuktikan dengan kartu tanda penduduk. Dalam proses pencalonan ini, keberadaan Silon dapat memudahkan proses verifikasi apakah jumlah dukungan para calon kepala daerah sudah sesuai dengan ketentuan dalam Undang-Undang Pilkada, termasuk juga memeriksa dalam pencalonan perseorangan, apakah terdapat dukungan ganda;

### Gambar 16 Rekapitulasi Dukungan Pencalonan Kepala Daerah di Pilkada

Serentak 2018 dalam Silon<sup>34</sup>

No	Pilkada	Calon Kepala Daerah		Calon Wakil Kepala Daerah		Jenis Calon	Jumlah Dukungan			Perubahan Dukungan	
		Nama	Jenis Kelamin	Nama	Jenis Kelamin		Jumlah Dukungan Hardship	Jumlah Dukungan Softcopy	Status	Status Verifikasi	File BATSAB
1	ACEH SELATAN	Tgh. HUSNY YUSUF, S.Pd	Pria	Dr. MUSTAFIL ET. M.S	Pria	perseorangan	9.028	9.028	Darima	BMS	Download
2	ACEH SELATAN	DAHMAL SR. M.Si	Pria	BATTA MAMJUR, SE	Pria	perseorangan	15.263	15.263	Darima	BMS	Download
3	ACEH SELATAN	H. SARIHAN, SE	Pria	H. AFDHAL YUSUF	Pria	perseorangan	8.394	8.394	Darima	BMS	Download
4	ACEH SELATAN	MUBIN S.Ag	Pria	Dr. H. SYAMSUL BARRI, M.Pd	Pria	perseorangan	6.657	7.088	Darim	-	Download
5	ACEH SELATAN	Dr. H. ZUAKIRAHNI, M. Si	Pria	M. Jda	Pria	perseorangan	8.188	8.188	Darima	BMS	Download
6	BANDUNG BARAT	DR. NADR BRU HARJUN, S.H, M.Si	Pria	H. AHMAD ADLI FARUC	Pria	perseorangan	64.281	13.835	Darim	-	Download
7	BANDUNG BARAT	Dr. R.A. HIK DEWI SARTIKA, M.Pd	Wanita	UBEN YUNARA DASA PRATHA, S.Pd, Mh	Pria	perseorangan	83.605	83.605	Darima	-	Download
8	BANDUNG BARAT	Dr. R.A. HIK DEWI SARTIKA, M.Pd	Wanita	UBEN YUNARA DASA PRATHA, S.Pd, Mh	Pria	perseorangan	83.605	83.605	Darima	-	Download
9	BANTEN	MUHALIH	Pria	MURDIN WALUH	Pria	perseorangan	16.444	16.444	Darima	BMS	Download
10	BANTEN	H. ANH BAGO FAHRIL, Mh	Pria	ALAM DWIMUDOH, H	Pria	perseorangan	13.779	13.779	Darima	BMS	Download

<sup>34</sup> Rekapitulasi dapat dilihat melalui <https://infopemilu.kpu.go.id/pilkada2018/paslon/hasilRekapitulasiDukungan>.

- Melalui Silon pemilih dapat melihat calon kepala daerah yang mendaftar ke KPU mulai dari jumlahnya, partai pengusung, sampai dengan jumlah dukungan yang diperoleh calon kepala daerah yang mencalonkan diri dari jalur perseorangan. Lebih jauh, melalui portal Silon, pemilih juga dapat melihat dokumen riwayat hidup calon kepala daerah berikut dengan visi-misi, serta program yang ditawarkan oleh setiap calon kepala daerah.

## TI dalam Logistik Pemilu

Gambar 17 Tampilan Monitoring Penerimaan Barang pada Silog KPU<sup>35</sup>

#	Satker	Penerima	Jenis Logistik	Tanggal Diterima	Jumlah Terima
1	KPU KOTA CIREBON	Supriat Pujestul, SE	Kotak Suara	10 Desember 2018	4900
2	KPU KABUPATEN TULANGBAWANG BARAT	KPU KABUPATEN TULANGBAWANG BARAT	Bisa Suara	10 Desember 2018	3188
3	KPU KOTA CIREBON	Supriat Pujestul, SE	Bisa Suara	10 November 2018	1802
4	KPU KABUPATEN TULANGBAWANG BARAT	KPU KABUPATEN TULANGBAWANG BARAT	Kotak Suara	10 November 2018	4084
5	KPU KOTA GUNUNG SITOLI	NoverRisman Harifa, S.E, M.M	Kotak Suara	22 Oktober 2018	2145
6	KPU KABUPATEN MURUNG BAYA	KPU KABUPATEN MURUNG BAYA	Kotak Suara	22 Oktober 2018	1750
7	KPU KABUPATEN MALANG	KPU KABUPATEN MALANG	Kotak Suara	22 Oktober 2018	2600

Gambar 18 Tampilan Monitoring Pengiriman Barang pada Silog KPU

#	Provinsi	Satker	Jenis Logistik	Rencana Kirim	Rencana Volume
1	SULAWESI BARAT	KPU KABUPATEN MAMASA	Kotak Suara	01 October 2018	3047
2	SULAWESI BARAT	KPU KABUPATEN MAMUJU	Kotak Suara	01 October 2018	3881
3	SULAWESI BARAT	KPU KABUPATEN MAMUJU TENGAH	Kotak Suara	01 October 2018	1805
4	SULAWESI BARAT	KPU KABUPATEN MAMUJU UTARA	Kotak Suara	01 October 2018	2077
5	SULAWESI BARAT	KPU KABUPATEN POLEWALI MANDAR	Kotak Suara	01 October 2018	6301
6	SULAWESI BARAT	KPU KABUPATEN MAJENE	Kotak Suara	01 October 2018	2823
7	DKI JAKARTA	KOMISI PEMILIHAN URUM	Kotak Suara	01 October 2018	1503

sumber: [www.silog.kpu.go.id](http://www.silog.kpu.go.id)

Untuk memudahkan KPU dalam mengawasi dan menyupervisi proses pengadaan dan pendistribusian logistik pemilu, KPU membuat Silog (Lee dkk, 2017: 127). Melalui aplikasi ini, KPU pada tingkat kabupaten/kota yang bertanggung jawab untuk mendistribusikan logistik pemilu seperti surat suara, bilik suara, tinta, dan berbagai formulir terkait pemungutan suara dan rekapitulasi suara dapat secara berkala dan berkelanjutan memberikan perkembangan

35 Silog dapat diakses melalui [http://silog.kpu.go.id/serentak/mon\\_penerimaan](http://silog.kpu.go.id/serentak/mon_penerimaan).

distribusi logistik pemilu. Pada sisi lain, KPU RI dapat mengontrol apakah logistik pemilu sudah diterima satuan kerja di bawahnya. Dengan demikian, terdapat dua akses informasi yang dapat dilihat melalui Silog, yakni informasi berkaitan dengan sudah atau belumnya logistik pemilu dikirim (pengiriman logistik) dan informasi sudah atau belum diterimanya logistik pemilu (penerimaan). Portal informasi distribusi logistik ini dibangun KPU dengan melibatkan Institut Teknologi Bandung (ITB) dan lembaga Kemitraan untuk Reformasi Pemerintahan.

## TI dalam Laporan Dana Kampanye

Dalam rangka meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, KPU membuat portal informasi mengenai laporan dana kampanye. Portal ini hanya berisi Laporan Awal Dana Kampanye (LADK) dengan rincian asal sumber sumbangan baik perseorangan, badan usaha, atau partai politik, serta dari calon disertai dengan besaran jumlah minimalnya. Pada sisi lain, portal ini juga memberikan informasi mengenai rincian besaran dan bentuk pengeluaran kampanye dan hasil audit terhadap Laporan Penerimaan dan Pengeluaran Dana Kampanye (LPPDK).

**Gambar 19 Tampilan Publikasi Laporan LPPDK Pilkada Serentak 2018 pada Sidakam<sup>36</sup>**

No	Daerah Pemilihan	Tingkat Wilayah	Pembatasan Pengeluaran Dana Kampanye	Nomor Urut	NAMA CALON KEPALA DAERAH	NAMA WAKIL CALON KEPALA DAERAH	Saldo Awal Bekas	LADK	Jml. Penerimaan (LADK)	Jml. Pengeluaran (LADK)	LPSDK	Jml. Penerimaan (LPSDK)	Hasil Audit LPPDK	Jml. Penerimaan (LPPDK)	Jml. Pengeluaran (LPPDK)
1	ACEH/ACEH SELATAN	Kabupaten/Kota	10.631.063.500	1	Tgk. HUSNI YUSUF, S.Pd.I	Dr. MUSTAFFIRIL ST, M.Si	200.000	200.000	0	200.000	0	206.500.000	1.186.500.000	1.186.500.000	1.186.500.000
2	ACEH/ACEH SELATAN	Kabupaten/Kota	10.631.063.500	2	H. ADWIR, S. Sos	Tgk. AMRAN	30.000.000	30.000.000	0	30.000.000	0	654.250.000	1.404.250.000	1.404.250.000	1.404.250.000
3	ACEH/ACEH SELATAN	Kabupaten/Kota	10.631.063.500	3	Drs. H. ZULKARNAINI, M. Si	M. JASA	100.000	100.000	0	100.000	0	217.185.000	217.185.000	217.185.000	217.185.000
4	ACEH/ACEH SELATAN	Kabupaten/Kota	10.631.063.500	4	DARMAN, SP. M.M.	BAITAL MAKAMUR, SE	1.000.000	1.000.000	0	1.000.000	0	295.500.000	1.104.000.000	1.104.000.000	1.104.000.000
5	ACEH/ACEH SELATAN	Kabupaten/Kota	10.631.063.500	5	H. T. SAMA INDRAS, SH	Drs. H. HARMAN, M.Si	100.000.000	100.000.000	0	100.000.000	0	1.300.000.000	1.400.000.000	1.400.000.000	1.400.000.000
6	ACEH/ACEH SELATAN	Kabupaten/Kota	10.631.063.500	6	H. MIRWAN, MS, SE	ZIRHAN, SP	5.000.000	5.000.000	0	5.000.000	0	130.000.000	1.500.000.000	1.500.000.000	2.182.000.000

Pada akhirnya, dapat dikatakan bahwa sekumpulan perangkat teknologi yang digunakan oleh KPU tidak lebih sebagai sarana menciptakan keterbukaan dalam proses pemilu. Sesuai dengan semangat keterbukaan data pemilu (open election data) yang bertujuan untuk meningkatkan akuntabilitas dan integritas pemilu melalui lebih transparannya proses penyelenggaraan pemilu (Carlson & Wolf, 2016: 9), KPU Indonesia berusaha menunjukkan independensi sekaligus meningkatkan kepercayaan publik terhadap proses dan hasil pemilu melalui transparansi dan akuntabilitas data pemilu.

<sup>36</sup> Sidakam KPU dapat dilihat melalui <https://infopemilu.kpu.go.id/pilkada2018/dana-kampanye>.

Lebih jauh, keterbukaan data pemilu yang dilakukan KPU mampu menginsiasi partisipasi politik masyarakat untuk menyebarluaskan berbagai informasi mengenai pemilu. Sebagai contoh, Sistem Informasi Pencalonan yang berisikan biodata diri lengkap mengenai pasangan calon kepala daerah mampu mendorong Perkumpulan untuk Pemilu dan Demokrasi (Perludem) sebagai salah satu NGO di Indonesia untuk membuat *hackathon* atau hacking marathon. Kegiatan itu merupakan perlombaan bagi para *IT specialist* untuk membuat aplikasi berbasis pada telepon genggam pintar yang berisi informasi calon dan berbagai informasi mengenai pemilihan umum.

## 4.2. Penggunaan Rekapitulasi Elektronik: Dari Pemilu 1999 – 2019 dan Pilkada

Merujuk pada *Feasibility Study IT KPU* (2016), pemanfaatan teknologi rekapitulasi elektronik di Indonesia sudah dilakukan sejak Pemilu 1999. Namun, penggunaannya bersifat informal karena yang diatur dalam undang-undang adalah rekapitulasi manual dan berjenjang. Dengan begitu, penggunaan rekapitulasi elektronik didesain untuk mentabulasi data hasil pemilu dan memublikasikannya kepada publik. Secara spesifik, berikut adalah teknologi rekapitulasi elektronik yang digunakan sejak Pemilu 1999 hingga Pemilu 2014, termasuk juga di Pilkada, berdasarkan dokumen yang disusun Tim Kajian Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi Pemilu dan Pilkada yang dibentuk oleh KPU. Laporan yang diluncurkan tahun 2016 itu berjudul “Kajian Penerapan Teknologi Pemilu dan Pilkada: Proses Pemungutan, Penghitungan, dan Rekapitulasi Suara”. Selain itu, juga akan dipaparkan penggunaan rekapitulasi elektronik yang baru saja digunakan di Pemilu 2019.

### Pemilu 1999

Setelah tumbang rezim otoritarian Orde Baru, Pemilu 1999 merupakan pemilu transisi pertama yang dilangsungkan di tengah sistem politik yang demokratis. Teknologi pemilu mulai diperkenalkan pada 1999, setelah sejak Pemilu 1955 pemilu di Indonesia dijalankan secara sepenuhnya manual.

Pada Pemilu 1999, hasil pemungutan suara dientri ke komputer penyelenggara pemilu di tingkat kabupaten/kota. Data yang sudah dientri di kabupaten/kota kemudian dikirim ke KPU dengan dua metode. Pertama, memanfaatkan jaringan komunikasi yang dimiliki Bank Rakyat Indonesia (BRI) dan Bank Nasional Indonesia (BNI). Kedua, pengiriman data dilakukan dengan menggunakan satelit VSAT dan saluran sewa dari Telkom. Sistem komputerisasi yang dimanfaatkan KPU dikenal dengan konsep jaringan Sistem Komunikasi Haji Terpadu (Siskohat). Kendala utama yang saat itu dihadapi yakni, pengiriman data seringkali mesti menunggu waktu yang tidak sibuk agar pengiriman melalui jaringan milik BNI dan BRI berlangsung lancar.

### Pemilu 2004

Entri data hasil Pemilu 2004 dilakukan di level kecamatan dengan membuat dokumen khusus formulir C1 IT dan dikirim langsung ke *Data center* KPU. Virtual Private Network merupakan teknologi yang digunakan untuk menghubungkan langsung komputer di level kecamatan dengan *server* KPU. Pada praktiknya, terdapat tiga tahapan yang dilalui dalam proses entri data hasil pemilu:

1. Di setiap kecamatan, KPU menempatkan operator yang bertugas menginput data hasil pemilu di setiap TPS di semua kelurahan;
2. Operator di level kecamatan bertugas mengentri data secara langsung melalui VPN yang langsung terkoneksi dengan server KPU, dengan target maksimal empat hari sejak pemungutan suara, sudah diperoleh hasil keseluruhan penghitungan suara di semua TPS di Kecamatan terkait. Namun, karena tidak seluruh kecamatan memiliki jaringan internet yang cukup baik, terutama di daerah terpencil, terdapat pula kecamatan yang mengirim data secara manual;
3. KPU mengolah data dari hasil input yang tersambung langsung di level kecamatan dengan waktu perkiraan dua pekan setelah pemungutan suara, dan hasilnya dipublikasi langsung secara terbuka di Pusat Tabulasi Nasional Pemilu (PTNP), melalui website KPU dengan alamat <http://tnp.kpu.go.id>.

Sistem teknologi informasi yang digunakan pada Pemilu 2004 ini sudah dilengkapi sistem pengamanan di empat bagian, yakni sistem pengolahan data, sistem suplai listrik uninterrupted power supply, sistem komunikasi, dan pengamanan lokasi.

Pada praktiknya, website KPU yang digunakan untuk mempublikasi hasil rekapitulasi sempat diretas, sehingga menyebabkan adanya perubahan gambar logo partai politik dan perubahan perolehan suara masing-masing partai. Hasil real count dari rekapitulasi yang digunakan untuk pemilihan presiden berselisih 0,26 persen dari hasil rekapitulasi manual. Semestinya, sekalipun rekapitulasi elektronik dimaksudkan sebagai sebatas instrumen pengawasan dan pelayanan informasi publik, selisih suara tidak terjadi karena data yang digunakan adalah data riil yang serupa dengan data yang digunakan pada proses rekapitulasi manual berjenjang.

## Pemilu 2009

Rekapitulasi elektronik kembali digunakan pada Pemilu 2009, tetapi dengan teknologi informasi yang berbeda, yakni teknologi pemindai *intelligent character recognition* (ICR) yang berfungsi memindai Formulir C1 hasil penghitungan suara di TPS. Peraturan KPU Nomor 2 Tahun 2009 menjadi payung hukum penggunaan teknologi ini. Secara umum, terdapat empat tujuan utama yang hendak dicapai dari pemanfaatan ICR:

1. Mempercepat proses perhitungan suara;
2. Memperoleh tabulasi yang akurat;
3. Memperoleh salinan dokumen elektronik yang otentik dan teramankan; dan
4. Transparan dalam mendukung fungsi pengawasan langsung oleh masyarakat (KPU, 2016).

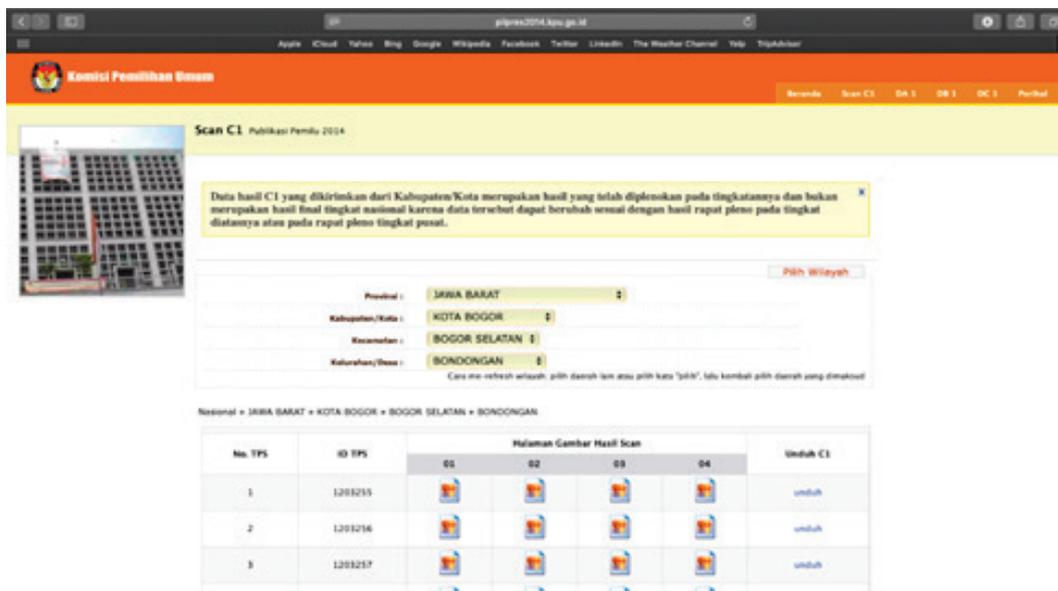
Cara kerja ICR hampir serupa dengan perangkat teknologi yang digunakan pada Pemilu 2004. Petugas TPS bertugas mengisi formulir C1-IT untuk dipindai oleh operator melalui mesin scanner yang tersedia di KPU Kabupaten/Kota. Hasil pindai kemudian dikirim ke Data center KPU untuk dipublikasikan. Pada awalnya, KPU menargetkan agar hasil pemilu dapat direkapitulasi secara daring paling lambat 15 hari setelah pemungutan suara. Tujuannya agar publik segera bisa mengetahui hasil pemilu. Namun, sampai batas waktu yang ditentukan, jumlah data yang masuk ke Data center KPU hanya 13 persen dari keseluruhan perolehan suara nasional. Disinyalir ada dua faktor yang menyebabkan kegagalan itu yakni, kurangnya pelatihan terhadap petugas dan kegagalan rekognisi data Formulir C1-IT oleh teknologi ICR.

## Pemilu 2014

Teknologi rekapitulasi yang digunakan pada Pemilu 2014 masih serupa dengan Pemilu 2009, yakni menggunakan *scanner*. Tujuan penggunaannya juga masih sama, yaitu dalam rangka transparansi dan mendorong partisipasi publik untuk turut mengawasi tahapan rekapitulasi perolehan suara. Namun, teknologi ICR serta Formulir C1 IT tidak lagi digunakan. Formulir C1 langsung dipindai dan hasil pindaian diunggah ke *website* KPU agar bisa diakses publik. Selain itu, pada Pemilihan Presiden dan Wakil Presiden, 2014, selain melakukan pemindaian C1, KPU juga menerapkan aplikasi rekapitulasi elektronik dan menggunakan Excel. Secara spesifik, berikut tiga perangkat teknologi yang digunakan KPU pada Pemilu 2014 untuk membantu proses rekapitulasi:

1. Scan C1: dengan memanfaatkan mesin *scanner* yang memiliki kecepatan 20-30 ppm dan jaringan internet paling rendah 126 mbps, KPU kabupaten/kota diminta untuk memindai C1, yakni dokumen hasil penghitungan suara di tingkat TPS. Jumlah *scanner* dan operator disesuaikan dengan jumlah TPS yang ada di kabupaten/kota. Jika jumlah TPS di kabupaten/kota banyak, maka jumlah *scanner* dan operator di daerah itu akan menjadi lebih banyak. Tampilan hasil pindai C1 di setiap TPS bisa diunduh melalui *website* [www.pilpres2014.kpu.go.id](http://www.pilpres2014.kpu.go.id)

Gambar 20 Hasil Pindai C1 Pemilihan Presiden dan Wakil Presiden 2014



sumber: [www.pilpres2014.kpu.go.id](http://www.pilpres2014.kpu.go.id)

2. *E-recap*: aplikasi ini dibuat secara *offline* oleh KPU untuk merekapitulasi hasil penghitungan suara sebagai sarana kontrol terhadap kebenaran isi Formulir C1 yang diisi oleh petugas di TPS. Untuk itu, aplikasi ini tidak dipublikasikan kepada publik, tetapi hanya bisa diakses KPU. Aplikasi ini dioperasikan di KPU kabupaten/kota bersamaan dengan kegiatan pindai C1.
3. Untuk diketahui, sebelum petugas memindai dan mempublikasikan hasil pindaian, operator memeriksa data terlebih dulu. Setelah itu, operator menyalin data Formulir C1 dalam

aplikasi *E-recap*. Aplikasi ini terintegrasi secara langsung dengan *data center* KPU.

Aplikasi Excel: aplikasi ini menggunakan Microsoft Excel yang tampilannya merupakan *softcopy* dokumen rekap tingkat kecamatan (formulir DA1), dokumen rekap tingkat KPU kabupaten/kota (formulir DB1), dan dokumen rekap KPU provinsi (formulir DC1). Aplikasi ini dibuat dengan dua tujuan utama. Pertama, untuk digunakan pada rapat pleno rekapitulasi hasil oleh KPU kabupaten/kota dan KPU provinsi. Kedua, untuk ditampilkan dalam portal informasi publik, yakni [pilpres2014.kpu.go.id](http://pilpres2014.kpu.go.id).

Gambar 21 Aplikasi Excel

The screenshot shows the 'Rekap DA 1' application interface. It includes a search form with the following fields:

- Provinsi: DKI JAKARTA
- Kabupaten/Kota: JAKARTA PUSAT
- Kecamatan: GAMBIR

Below the search form, there is a table titled 'Rekap DA 1' with the following data:

No.	Urutan	Kecamatan Perolehan Suara								Jumlah Akumulasi
		GAMBIR	CIDONG	PEYONG UTARA	PEYONG SELATAN	KEBON KELAPA	DUK PULO			
1.	Data Pemilih dan Pengguna Hak Pilih (DPT)	1315	7139	7961	5895	4680	9273	36263		
	Jumlah pemilih terdaftar dalam Daftar Pemilih Tetap (DPT)	1218	7833	7868	6038	4650	8972	36359		
	Jumlah pemilih terdaftar dalam Daftar Pemilih Tambahan (DPTB)	97	106	129	157	86	72	684		
2.	Jumlah pemilih terdaftar dalam Daftar Pemilih Tambahan (DPTB)	97	106	129	157	86	72	684		

sumber: [www.pilpres2014.kpu.go.id](http://www.pilpres2014.kpu.go.id)

## Pemilu Kepala Daerah

Penggunaan teknologi rekapitulasi elektronik yang diterapkan di pilkada setelah tahun 2014 serupa dengan teknologi yang diterapkan pada Pemilu 2014. Varian teknologi yang digunakan ialah scan C1, *E-recap*, dan Excel. Ketiga teknologi ini diterapkan di tiga gelombang pilkada serentak, yakni tahun 2015, 2017, dan 2018. Keseluruhan data dipublikasi di portal [infopemilu.kpu.go.id](http://infopemilu.kpu.go.id). Namun, pada saat diterapkan di Pilkada Serentak 2018, situs tersebut diretas, sehingga KPU terpaksa menutup situs sementara (Baca lebih jauh: <https://nasional.kompas.com/read/2018/07/02/15533781/diserang-hacker-kpu-tutup-laman-rekapitulasi-hasil-pilkada-2018>).

Ada pula teknologi baru yang diuji coba di beberapa TPS saat Pilkada 2017 di DKI Jakarta, yakni penggunaan *seven segment* yang serupa dengan ICR, yakni berfungsi untuk membaca angka pada form C1 *seven segment*. Melalui teknologi ini, komputer secara otomatis menghitung angka-angka yang tertuang dalam formulir C1 *seven segment*, yang ditulis penyelenggara pemilu di TPS secara manual dengan pola yang tersedia. Setelah itu, formulir C1 *seven segment* akan dipindai mesin dan menghasilkan dua dokumen sekaligus, yakni gambar scan C1 dan teks angka untuk kebutuhan rekapitulasi elektronik.

Gambar 22 Situng Pilkada



sumber: www.pilkada2017.kpu.go.id

Gambar 23 Contoh Formulir C1 Seven Segment<sup>37</sup>

**SERTIFIKAT HASIL DAN RINCIAN  
PENGEHITUNGAN PEROLEHAN SUARA DI TEMPAT PEMUNGUTAN SUARA  
DALAM PEMILIH 2014**

MODEL C.1

LOGO HOLOGRAM

TPS 311201

Tempat Pemungutan Suara (TPS) : Nomor ..... Desa/Kelurahan (\*) :  
Kecamatan ..... Kabupaten/Kota(\*) :

**I. DATA PEMILIH DAN PENGGUNAAN HAK PILIH**

NO.	URAIAN	JUMLAH		
		LARI-LARI	PEREMPUAN	JUMLAH
<b>A. DATA PEMILIH</b>				
1.	Pemilih terdaftar dalam Daftar Pemilih Tetap (DPT)			
2.	Pemilih terdaftar dalam Daftar Pemilih Tambahan (DPTb)			
3.	Pemilih terdaftar dalam Daftar Pemilih Khusus (DPK)			
4.	Pemilih Khusus Tambahan (DPKt)/pengguna KTP dan KK/nama sejenis lainnya			
5.	Jumlah Pemilih (1+2+3+4)			
<b>B. PENGGUNA HAK PILIH</b>				
1.	Pengguna hak pilih dalam DPT			
2.	Pengguna hak pilih dalam (DPTb)/Pemilih dari TPS lain			
3.	Pengguna hak pilih dalam Daftar Pemilih Khusus (DPK)			
4.	Pengguna hak pilih dalam Daftar Pemilih Khusus Tambahan (DPKt)/pengguna KTP dan KK/nama sejenis lainnya			
5.	Jumlah seluruh pengguna Hak Pilih (1+2+3+4)			

**II. DATA PENGGUNAAN SURAT SUARA**

NO.	URAIAN	JUMLAH			
		DPR	DPD	DPD PROVINSI	DPD KAB/KOTA
1.	Jumlah surat suara yang diterima termasuk cadangan 2% (2 = 3 + 4)				
2.	Jumlah surat suara dibembahkkan oleh pemilih karena rusak/keliru cetak				
3.	Jumlah surat suara yang tidak digunakan				
4.	Jumlah surat suara yang digunakan				

**III. DATA JUMLAH SUARA SAH DAN TIDAK SAH**

NO.	URAIAN	JUMLAH			
		DPR	DPD	DPD PROVINSI	DPD KAB/KOTA
1.	Jumlah Suara Sah Seluruh Partai Politik/ Calon/Anggota DPRD				
2.	Jumlah Suara Tidak Sah				
3.	Jumlah Suara Sah dan Tidak Sah				

**KELOMPOK PENYELENGGARA PEMUNGUTAN SUARA**

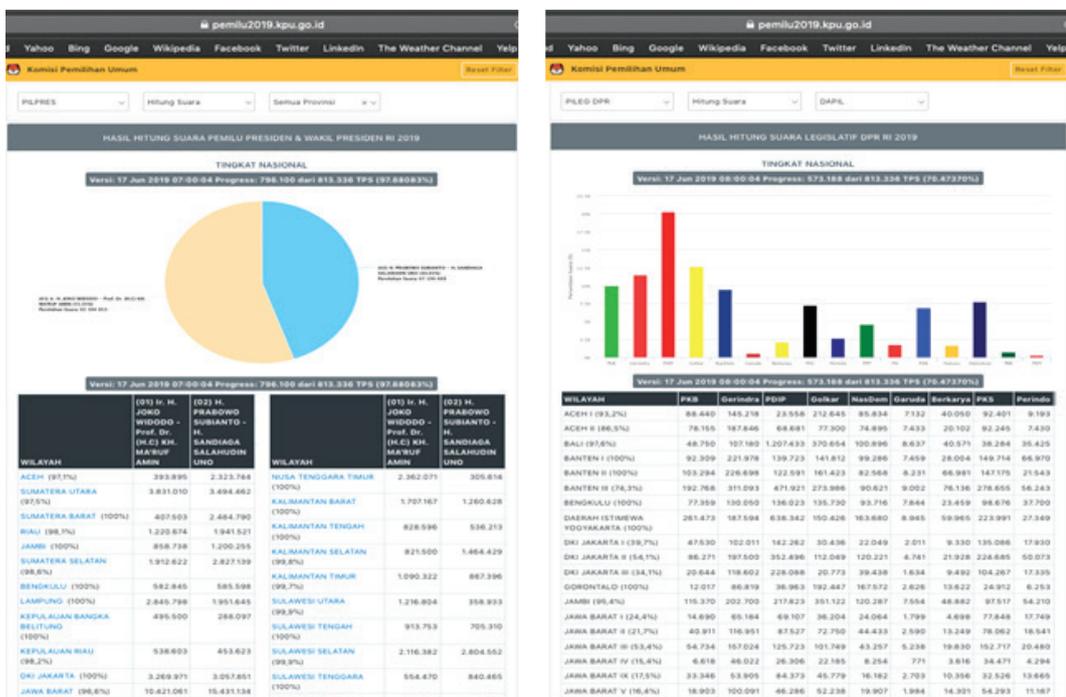
NO.	JABATAN	NAMA LENGKAP	TANDA TANGAN
1.	KETUA KPSS		
2.	ANGGOTA KPSS		

## Pemilu 2019

Pada pemilu legislatif dan presiden-wakil presiden serentak pertama yang diselenggarakan di tahun 2019, KPU kembali memanfaatkan Situng. Portal Situng difungsikan untuk mempublikasikan hasil penghitungan suara di TPS, hasil rekapitulasi suara di tingkat kecamatan, kabupaten/kota, provinsi, dan nasional. Publikasi ini diharapkan bisa mendorong partisipasi publik untuk melakukan pengawasan terhadap hasil penghitungan dan rekapitulasi suara.

Situng terdiri atas beberapa aplikasi, yakni scan Formulir C1, aplikasi Excel untuk formulir rekapitulasi, dan E-Rekap. Serupa dengan pemanfaatan teknologi rekapitulasi sebelumnya, hasil rekapitulasi suara melalui Situng bukanlah hasil resmi, melainkan hitung cepat versi KPU berdasarkan hasil resmi di TPS.

Gambar 24 Tampilan Hasil Hitung Cepat Pemilu 2019 di Situng KPU<sup>38</sup>



Penggunaan Situng pada Pemilu 2019 sedikit dipersoalkan karena adanya kesalahan *input* data yang kemudian berdampak pada munculnya persepsi terjadi kecurangan dan manipulasi terhadap hasil perolehan suara. Padahal kesalahan *input* sama sekali tidak memengaruhi proses resmi rekapitulasi suara yang dilakukan secara manual berjenjang. Kesalahan *input* terjadi pada saat petugas KPU kabupaten/kota mengentri angka perolehan suara peserta pemilu berdasarkan hasil scan C1. Dengan kata lain, data resmi pada sertifikat hasil di TPS atau formulir C1 sama sekali tidak berubah. Selain itu, setelah mengetahui adanya kesalahan *input* data, KPU segera memperbaikinya. KPU juga membuka kanal laporan bagi masyarakat yang menemukan adanya kesalahan *input* data pada Situng KPU. Berdasarkan data yang

38 Dapat dilihat <https://pemilu2019.kpu.go.id/#/ppwp/hitung-suara/>

dipublikasikan KPU di akun Instagram-nya @kpu\_ri pada 14 Mei 2019, terdapat 269 kesalahan *input* dari total 700.238 hasil perolehan suara di TPS yang sudah dientri ke portal Situng. Sebanyak 189 kesalahan *input* ditemukan petugas KPU melalui kegiatan monitoring data, dan 80 kesalahan *input* ditemukan masyarakat.

Hingga menjelang selesainya rekapitulasi manual berjenjang, Situng KPU masih belum mampu menuntaskan unggahan dan entri data. Alhasil, Situng tidak menampilkan 100 persen hasil penghitungan suara di seluruh TPS di Indonesia.

Beberapa pihak seperti Network for Democracy and Electoran Integrity (Netgrit) menyayangkan langkah KPU yang tak melanjutkan uji coba penggunaan form C1 dengan *seven segment* pada Pemilu 2019. Alasan tak diterapkannya *seven segment*, menurut Kepala Biro Teknis dan Hupmas KPU RI, Nur Syarifah, Pemilu 2019 rumit dan KPU tak ingin membuat suasana menjadi gaduh. Jika pada pilkada hanya ada sedikit calon, pada Pemilu 2019, ada ribuan kandidat bertarung.

Terhadap Situng 2019, organisasi masyarakat sipil seperti Perludem dan Netgrit menilai pengoperasiannya gagal. Banyak unggahan hasil pindai formulir C1 yang tak bisa diakses publik. Selain itu, perkembangan rekapitulasi berjalan lambat. Sejumlah permasalahan terkait Situng, hingga hari ini, masih dipercayai oleh sebagian orang disebabkan kecurangan dalam Pemilu 2019.

## Pengawasan terhadap Rekapitulasi Suara

Dalam rangka memaksimalkan perannya sebagai pengawas pemilu, Bawaslu membuat Sistem Pengawasan Pemilu (Siwaslu) sebagai perangkat teknologi yang digunakan dalam pengawasan proses dan hasil pemungutan dan penghitungan suara termasuk penetapan hasil pemilu. Terdapat dua tujuan utama pembentukan Siwaslu:

1. Memaksimalkan penyajian data dan informasi serta mempermudah pengambilan keputusan oleh pengawas pemilu untuk meningkatkan kinerja pengawasan pemilu;
2. Memenuhi kebutuhan proses pelaporan dan pelayanan informasi terkini dalam proses pengawasan Pemilu 2019 (Bawaslu, 2019).

Siwaslu merupakan aplikasi telepon genggam yang digunakan pengawas TPS, pengawas di tingkat kelurahan, kecamatan, kabupaten/kota, dan provinsi. Pengawas yang menggunakan aplikasi ini bertugas meng*input* data hasil penghitungan dan rekapitulasi, termasuk mengunggah formulir rekapitulasi di setiap tingkatannya. Data yang dikumpulkan Bawaslu menjadi data pembandingan untuk meminimalisasi kekeliruan ataupun kecurangan dalam rekapitulasi suara.

### 4.3. Rekapitulasi Elektronik Inisiatif Masyarakat Sipil

#### Kawal Pemilu Jaga Suara

Aplikasi Kawal Pemilu<sup>39</sup> bukanlah aplikasi yang dibentuk oleh KPU, melainkan oleh lima orang anggota masyarakat. Empat di antaranya ialah Ainun Najib, Ruli Achdiat Santabrata, Felix Halim, dan Andrian Kurniady. Gagasan untuk membuat Kawal Pemilu muncul karena situasi politik di sekitar Pemilu 2014 yang dinilai mengkhawatirkan. Kala itu, lembaga-lembaga survei yang menggelar hitung cepat terbelah. Sebagian lembaga mengatakan pemenang pemilihan presiden ialah pasangan calon presiden-wakil presiden Joko Widodo-Jusuf Kalla, sedangkan lainnya mengumumkan paslon Prabowo Subianto-Hatta Rajasa sebagai pemenang. Ainun Najib dan kawan-kawan melihat adanya inisiatif yang bisa dilakukan untuk menenangkan situasi politik.

Kawal Pemilu memanfaatkan cara kerja open data, yakni data terbuka yang bebas diakses kapan saja, bebas digunakan kembali, dan bebas didistribusikan kembali oleh siapapun. Aplikasi ini menyediakan data formulir C1 berisi hasil penghitungan suara di TPS, data form DA1 berisi hasil pleno tingkat kecamatan, data form DB1 berisi hasil pleno tingkat kabupaten/kota, dan data form DC1 berisi hasil pleno tingkat provinsi. Kawal Pemilu juga memiliki fitur pelaporan kesalahan data.

**Gambar 25 Tampilan Depan Website Kawal Pemilu Setelah Tahapan Pilpres 2014 Selesai**

Berikut ini tampilan data beres-beres nama kita Kawal Pemilu 2014!

Kompas Facebook Page Kawal Pemilu 2014 dan bantu kami melaporkan masalah data!

Membuat laporan masalah data dan website ini akan membuat profil untuk semua pengorganisir. Apabila mengalami kesulitan, coba klik FAQ atau anda bisa/wakil gunakan Google L2E!

No	Tempat	Prabowo-Hatta (DA1)	Jokowi-JK (DA1)	Suara sah	Tidak sah TPS Error	TPS Diproses	Bersedia/Total TPS	DA1%
1	ACEH	904.999 54.93%	749.990 45.19%	5.485.649	48.519	594	7.000 / 8.937	92.80%
2	BANJAR BARU	2.799.476 44.93%	3.466.827 55.07%	6.266.949	24.299	900	27.137 / 27.224	99.69%
3	BANJAR NEGERI	5.749.970 50.88%	5.600.430 49.12%	2.070.618	18.999	200	10.479 / 10.679	98.19%
4	BANGKALU	5.994.637 50.13%	5.922.187 49.87%	2.453.392	20.277	210	12.078 / 12.143	99.47%
5	BANTEN	994.216 49.19%	999.293 50.81%	5.740.499	19.999	200	7.492 / 7.502	99.88%
6	BANJAR SELATAN	2.094.994 50.09%	2.099.187 49.91%	4.087.433	32.999	240	14.997 / 14.220	106.24%
7	BENGKALU	493.970 49.17%	504.434 50.83%	954.270	9.299	99	4.217 / 4.219	100.00%
8	BENGKULU	3.049.002 46.21%	3.592.366 53.79%	4.001.067	28.992	237	13.990 / 13.990	100.00%
9	BENGKULU BANDARA SELATAN	200.443 32.74%	411.700 67.26%	612.219	6.229	49	2.797 / 2.797	100.00%
10	BENGKULU KILAU	324.994 49.29%	333.100 50.71%	804.482	4.443	308	3.074 / 3.097	99.26%
11	BENGKULU MUKTI	2.494.418 44.94%	2.931.909 55.06%	5.329.234	99.004	444	13.200 / 13.247	99.66%
12	BUNDA BUKIT	6.499.970 50.09%	6.499.990 49.91%	22.499.247	224.297	1.312	74.000 / 74.144	99.82%
13	BUNDA TERANG	4.427.202 50.07%	4.428.394 50.03%	15.445.177	225.499	490	47.492 / 47.499	100.00%
14	BUNDA UTHERA YOGYAKARTA	949.700 44.93%	1.239.900 55.07%	2.189.647	39.847	170	8.299 / 8.304	99.94%
15	BUNDA TERANG	6.247.277 49.17%	6.499.100 50.83%	15.992.700	224.999	1.374	74.224 / 74.227	99.99%
16	BUNDA	3.149.994 50.09%	3.079.213 49.91%	5.944.804	49.000	410	14.990 / 15.492	96.80%
17	BUNDA	612.000 49.19%	620.700 50.81%	1.198.074	20.270	244	9.217 / 9.219	100.00%
18	BUNDA TERANGA BARAT	3.993.744 50.09%	3.993.000 49.91%	2.807.790	28.044	394	6.444 / 6.444	100.00%
19	BUNDA TERANGA TIMUR	499.419 50.09%	4.999.994 50.09%	2.070.247	14.799	712	8.704 / 8.704	100.00%
20	BUNDA BARAT	3.027.213 49.21%	3.064.004 50.79%	2.809.492	19.312	202	11.499 / 11.470	99.92%
21	BUNDA BARAT	444.444 50.00%	444.444 50.00%	1.199.499	19.999	24	6.444 / 6.444	100.00%
22	BUNDA BARAT	949.974 50.09%	949.974 49.91%	4.020.700	39.027	149	6.974 / 6.974	100.00%
23	BUNDA BARAT	999.999 50.00%	999.970 49.99%	5.999.990	14.700	900	7.999 / 7.412	97.81%
24	BUNDA BARAT	979.000 49.94%	979.000 50.06%	3.247.202	7.499	400	3.999 / 3.143	127.26%
25	BUNDA BARAT	414.200 49.04%	749.400 50.96%	1.444.949	9.277	70	5.744 / 5.744	100.00%
26	BUNDA BARAT	3.149.700 50.09%	2.999.212 49.91%	4.087.140	112.701	204	14.049 / 14.136	99.46%
27	BUNDA BARAT	999.999 49.04%	911.070 49.04%	3.111.942	4.000	47	4.779 / 4.779	100.00%
28	BUNDA BARAT	299.002 50.00%	299.999 50.00%	999.997	4.024	149	4.999 / 4.999	100.00%
29	BUNDA BARAT	149.999 49.04%	149.999 50.96%	414.949	4.940	10	2.747 / 2.744	100.00%
30	BUNDA BARAT	299.449 50.00%	299.449 49.99%	994.700	4.002	74	2.139 / 2.139	100.00%
31	BUNDA BARAT	999.999 49.04%	999.999 50.96%	999.449	4.124	24	2.000 / 2.112	94.70%
32	BUNDA BARAT	149.999 49.04%	149.999 50.96%	449.999	4.944	97	2.744 / 2.744	100.00%
33	BUNDA BARAT	100.918 32.74%	210.947 67.26%	310.049	6.499	91	4.440 / 4.440	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>98.942.272 49.18%</b>	<b>98.942.272 50.82%</b>	<b>328.124.712 49.49%</b>	<b>1.494.294 46.97%</b>	<b>14.974 44.49%</b>	<b>98.942.272 / 98.942.272 100.00%</b>	<b>99.41%</b>

Membuat laporan masalah data dan website ini akan membuat profil untuk semua pengorganisir. Apabila mengalami kesulitan, coba klik FAQ atau anda bisa/wakil gunakan Google L2E!

Tim Kawal Pemilu mengundang masyarakat sipil untuk menjadi relawan digitalisasi data melalui sistem crowdsourcing atau urun daya. Ajakan ini disambut antusias, sehingga dalam waktu enam hari, para relawan berhasil memasukkan 97 persen data hasil pemilu yang dipublikasi pada laman KPU. Kompas.id mencatat, situs Kawal Pemilu dilihat oleh lebih dari 3 juta netizen setelah media mulai menyorot aplikasi ini.

39 <http://www.kawalpemilu.org>

Keberadaan Kawal Pemilu diapresiasi banyak pihak di Indonesia, terutama oleh KPU. Kawal Pemilu membuat hasil Pemilihan Presiden 2014 menjadi lebih memiliki legitimasi karena aplikasi ini mencegah saling klaim kemenangan dan tuduhan manipulasi suara. Kawal Pemilu juga mendekatkan pilpres dengan pemilih, baik di dalam maupun luar negeri. Ini karena tak seperti laman KPU yang mengatur limitasi, *server* kawalpemilu.org dapat diakses tanpa terkecuali.

Teknologi Kawal Pemilu kembali dimanfaatkan pada Pemilu Serentak 2019. Beberapa organisasi masyarakat sipil, yakni *Network for Democracy and Electoral Integrity* (Netgrit), Jaringan Pendidikan Pemilih untuk Rakyat (JPPR), Perkumpulan Pemilu dan Demokrasi (Perludem), Komite Independen Pemantau Pemilu (KIPP), Forum Tujuh Tiga (Fortuga), dan Jaringan Demokrasi Indonesia (JaDI) berkolaborasi dengan Kawal Pemilu untuk membentuk gerakan Jaga Suara 2019. Gerakan yang diinisiasi Netgrit ini ditujukan untuk lima hal, yakni memantau hasil pungut-hitung Pemilu 2019, terutama Pilpres dan Pemilihan Anggota Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) RI. Selain itu gerakan itu juga bertujuan menjaga kemurnian suara pemilih, meningkatkan kepercayaan terhadap proses dan hasil Pemilu 2019, meramaikan aktivitas pemantauan di TPS, serta mempromosikan rekapitulasi elektronik atau *e-recap*, dan melaporkan jika terdapat keanehan atau dugaan manipulasi data (Salabi, 2019).

Berkaca dari pengalaman Kawal Pemilu 2014, Tim TI Kawal Pemilu Jaga Suara 2019 membuat sejumlah perbaikan. Tampilan sistem atau interface disederhanakan. Sistem juga secara otomatis dapat menghimpun data pindaian C1 dan data entri dari *website* KPU dan mengklarifikasinya dengan memastikan validitas jumlah suara dan jenis data, serta tersedianya fitur yang dapat memperbarui pergerakan data per hari secara otomatis. Tim TI juga menggunakan dua *website*. Satu *website* untuk menampilkan hasil tabulasi suara di setiap wilayah kepada publik, yakni di situs <https://kawalpemilu.org>, dan satu *website* lagi, yaitu <https://upload.kawalpemilu.org/>, sebagai ruang kerja relawan Kawal Pemilu Jaga Suara 2019. *Website* ini hanya dapat diakses oleh para relawan, yakni dipergunakan untuk mengunggah foto C1 plano/salinan di TPS (Laporan Netgrit, 2019).

Sebagai fondasi awal, Tim Kawal Pemilu Jaga Suara 2019 juga bekerjasama dengan Facebook Indonesia untuk memverifikasi identitas relawan yang terdaftar di *website* <https://upload.kawalpemilu.org/>. Tim juga mendapat bantuan dari Google Indonesia berupa akses dan ruang penyimpanan *Cloud Storage* secara cuma-cuma untuk menyimpan data C1 yang dikumpulkan relawan. Secara total, ada 92.254 relawan yang terlibat dalam Kawal Pemilu Jaga Suara 2019.

Tim Kawal Pemilu Jaga Suara membagi relawan ke dalam empat tingkatan (Laporan Netgrit, 2019). Pertama, admin yang merupakan relawan dengan status paling “tinggi” karena kemampuannya untuk menaik-turunkan status relawan. Admin juga bisa memberhentikan atau memblokir relawan yang diketahui merusak data.<sup>40</sup> Admin juga dapat menginput data, mengunggah foto, mengedit hasil *input* data moderator dan dapat melihat laporan kesalahan. Hanya admin yang bisa merubah data yang telah diinput. Adapun, admin berjumlah 67 orang.

---

40 Meskipun admin dapat memblokir moderator atau relawan, tetapi pemblokiran hanya dapat dilakukan setelah admin mendiskusikan tindakan seorang moderator atau relawan kepada admin di kelompok di mana moderator atau relawan tersebut bertugas. Di dalam sistem Kawal Pemilu Jaga Suara, setiap moderator dan relawan tergabung ke dalam kelompok di mana masing-masing relawan saling memantau.

Tingkat kedua ialah moderator. Moderator memiliki kewenangan mengunggah foto C1 plano sekaligus menginput data pindaian C1 KPU untuk diterjemahkan menjadi angka. Tugas moderator yakni, mengidentifikasi jenis formulir yang diunggah, menganalisa jumlah suara sah, suara tidak sah, dan jumlah pengguna hak pilih. Moderator tergabung dalam grup Facebook “Moderator Kawal Pemilu-Jaga Suara 2019”. Moderator berjumlah 854 orang.

Ketiga, relawan undangan. Relawan undangan dapat mengunggah foto C1 plano/salinan dan dapat mengundang teman untuk menjadi relawan. Sebanyak 40 ribu relawan referral bergabung dengan Kawal Pemilu Jaga Suara 2019.

Keempat, relawan non-undangan. Relawan non-undangan hanya dapat mengunggah foto C1 plano/salinan yang didapatkan di TPS di daerahnya, kemudian melaporkan jika terjadi kesalahan penghitungan. Total relawan non-undangan sekitar 60 ribu orang. Adapun proses rekrutmen relawan dilakukan Desember 2018 hingga 17 April 2019.

Pada gerakan urun daya Kawal Pemilu Jaga Suara 2019, data C1 tak hanya berasal dari *website* KPU seperti yang diterapkan pada gerakan Kawal Pemilu 2014. Bahkan, data utama yang digunakan adalah C1 plano yang difoto relawan di TPS, yang kemudian diverifikasi relawan lain yang ditugaskan oleh Tim Kawal Pemilu Jaga Suara. Foto C1 plano dari *website* Bawaslu, yakni yang tersedia dalam Sistem Informasi Pengawasan Pemilu (Siwaslu) dan pindaian salinan C1 pada Situng KPU diambil hanya jika tak ada relawan di TPS. Satu orang relawan dapat mengunggah lebih dari satu foto C1 plano yang diduplikatnya dari TPS yang dipantainya. Seorang relawan dapat memantau lebih dari satu TPS di daerahnya. Total foto C1 pilpres yang masuk ke Kawal Pemilu Jaga Suara per 11 Juni 2019 mencapai 1.819.764 unit.

Berdasarkan tabulasi Kawal Pemilu Jaga Suara per 2 Juli 2019, didapatkan hasil perolehan suara pasangan calon presiden-wakil presiden Joko Widodo-Ma'ruf Amin mencapai 83.512.677 atau 55,29 persen, sedangkan paslon Prabowo Subianto-Sandiaga Uno meraih 67.545.154 atau 44,71 persen. Angka ini sedikit berbeda dibandingkan angka yang muncul di Situng KPU, di mana perolehan suara Jokowi-Amin adalah 84.249.982 atau 55,27 persen dan Prabowo-Sandi 68.189.053 suara atau 44,73 persen.

Pada 29 Mei 2019, setelah menerima data dari 777.332 TPS atau mencapai 95,10 persen dari total TPS, Tim Kawal Pemilu Jaga Suara 2019 melaporkan hasil verifikasi kejanggalan C1 yang diterima, baik C1 Plano maupun C1 Salinan. Tim melihat ada kesalahan jumlah, kesalahan salinan, dan kesalahan peyalinan raihan suara dari C1 Plano ke C1 Salinan. Pada kesalahan penghitungan, jumlah perolehan suara paslon Jokowi-Ma'ruf dan jumlah perolehan suara paslon Prabowo-Sandi tidak sama dengan jumlah suara sah, baik di C1 Plano maupun di C1 Salinan. Pada kasus kesalahan salinan, kejanggalan berupa jumlah perolehan suara paslon di C1 Plano tidak sama dengan jumlah perolehan suara paslon di C1 Salinan, juga jumlah suara tidak sah di C1 Plano berbeda dengan jumlahnya di C1 Salinan. Lalu pada kasus kesalahan salin suara, jumlah perolehan suara paslon Jokowi-Ma'ruf dan Prabowo-Sandi di C1 Plano berbeda dengan jumlahnya di C1 Salinan. Secara total, terdapat 26.479 C1 yang janggal kombinasinya antara C1 Plano dengan C1 Salinan (Siaran Pers Netgrit “Hasil Pemilu 2019 Kredibel dan Perlu Perbaikan Sistem Rekapitulasi”).

Adanya kejanggalan pada form C1, baik plano maupun salinan, dapat teridentifikasi oleh sistem Kawal Pemilu Jaga Suara karena sistem ini dilengkapi fitur yang dapat mendeteksi ketidakcocokan angka secara otomatis. Fitur semacam ini tak diterapkan dalam Situng KPU 2019.

Gambar 26 Kawal Pemilu Jaga Suara

		Presiden			DPR	
#	Wilayah	Jokowi-Amin	Prabowo-Sandi	Suara Sah	Tidak Sah	Estimasi TPS
1	ACEH	397.188 14,46% Situng: +471	2.349.288 85,54% Situng: +4.612	2.740.814 (-5.662) Situng: -3.942	89.733 Situng: +7.285	15.390 98,55%
2	SUMATERA UTARA	3.878.670 52,19% Situng: +12.495	3.553.749 47,81% Situng: +3.890	7.405.496 (-26.923) Situng: +1.956	134.702 Situng: +12.554	42.299 99,12%
3	SUMATERA BARAT	404.728 14,05% Situng: +2.910	2.476.300 85,95% Situng: +8.965	2.879.305 (-1.723) Situng: +3.172	43.324 Situng: +8.133	16.688 99,82%
<b>TOTAL</b>		83.577.201 55,29% Situng: +721.679	67.596.172 44,71% Situng: +625.112	150.874.935 (-298.438) Situng: +1.075.309	3.841.279 Situng: +348.208	802.985 98,73%

Sumber: <https://kawalpemilu.org/#pilpres:0>

Fungsi Kawal Pemilu Jaga Suara sebagai kontrol atas hasil rekapitulasi manual berjenjang yang dilakukan KPU menjadi berbukti pada saat ahli TI yang dihadirkan KPU RI pada sengketa perselisihan hasil pemilihan presiden di Mahkamah Konstitusi menjadikan hasil tabulasi suara oleh sistem Kawal Pemilu Jaga Suara sebagai pembanding rekapitulasi pada Situng. Ahli TI Marsudi Wahyu Kusworo menyatakan, tipisnya perbedaan suara antara hasil rekapitulasi manual berjenjang, rekapitulasi melalui Situng, dan tabulasi Kawal Pemilu Jaga Suara menunjukkan hasil perolehan suara paslon pada pilpres adalah kredibel. Meski MK tak mempertimbangkan keberadaan Kawal Pemilu Jaga Suara dalam putusannya, tetapi keberadaan Kawal Pemilu Jaga Suara 2019 membantu publik mempercayai hasil pilpres, walaupun, masih ada sebagian orang yang tak mempercayai hasil pilpres dan memandang Kawal Pemilu Jaga Suara 2019 sebagai bagian dari kemenangan paslon Jokowi-Amin.

### Uji coba rekapitulasi suara dengan blockchain

Akademisi sekaligus pengamat politik dari Universitas Indonesia, Effendi Ghazali melakukan inisiatif uji coba rekapitulasi suara dengan *blockchain* di Pemilu 2019. Effendi mengundang salah satu perusahaan penyedia jasa teknologi *blockchain* sebagai mitra inisiatif. Perusahaan inilah yang kemudian membuat program yang harus diunduh para relawan TPS yang akan mengunggah C1 Plano ke dalam sistem. Relawan diwajibkan mendaftarkan alamat email dan nomor *smartphone*. Setelahnya, sistem secara otomatis akan memberikan *password* (Wawancara Effendi Ghazali, 2019).

Rekapitulasi dengan *blockchain* memang mengandalkan jaringan internet. Di daerah dengan jaringan internet yang tak terlalu baik, relawan memang dapat mengirimkan foto C1 plano,

tetapi tetap saja foto hanya dapat terkirim setelah relawan mendapat koneksi internet memadai.

Dengan jumlah suara yang dinilai Effendi tak substansial akibat kurangnya relawan, rekapitulasi tetap dilakukan. Hasil suara dari Plano C1 disimpan ke *layer* tersendiri, yang apabila unggahan Plano C1 atau suara diubah, maka perubahan terekam oleh sistem dan perubahan hanya dapat terjadi di *layer* yang berbeda.

#### 4.4. Uji Coba Penggunaan Teknologi Pemungutan dan Penghitungan Suara

Sekalipun Indonesia tidak menggunakan *e-voting* dalam pemilihan legislatif dan pemilihan presiden, tetapi sudah ada beberapa desa yang melakukan uji coba pemilihan kepala desa dengan mesin *e-voting* yang dibuat Badan Perencanaan dan Pengkajian Teknologi (BPPT). Mesin *e-voting* BPPT, sejak diuji coba pada pemilihan kepala dusun di Jembrana, Bali, tahun 2010, sudah dilengkapi *paper trail* atau VVPAT. Uji coba *e-voting* lantas dilakukan di pemilihan kepala desa di tujuh wilayah lainnya, yakni di Boyolali (Jawa Tengah), Musi Rawas, Empat Lawang, dan Banyuasin (Sumatera Selatan), Boalemo (Gorontalo), dan Kabupaten Bogor (Jawa Barat), serta Pemilihan Bupati Bantaeng (Sulawesi Selatan) tahun 2013 (Darmawan, 2016: 6-7).

Pada uji coba yang dilakukan dalam pemilihan kepala desa di Desa Babakan, Kabupaten Bogor, 12 Maret 2017, terdapat empat tahapan yang perlu dilalui pemilih dalam memberikan suaranya melalui mesin *e-voting* yang di antaranya:

1. Pemilih melakukan verifikasi KTP elektronik dan mengambil kartu token untuk digunakan di mesin *e-voting*. Mesin verifikasi elektronik bertugas uji validitas identitas pemilih terhadap daftar pemilih tetap. Hal ini bertujuan menghindari pemilih ganda;
2. Pemilih secara bergantian masuk ke bilik suara untuk memberikan pilihannya dengan cara memasukan kartu token ke mesin *e-voting*. Adapun, tata cara memberikan pilihan dengan mencolek foto kandidat, sehingga keluar kotak pilihan ya dan tidak. Lalu pemilih dapat memilih “Ya” ketika sudah selesai memberikan pilihan;
3. Pemilih menerima kertas audit yang keluar dari mesin *e-voting* untuk dimasukan ke kotak audit. Kotak audit berisi informasi mengenai pilihan pemilih yang fungsinya untuk verifikasi ketika terjadi sengketa hasil pemilihan. Untuk itu kotak audit tidak diperkenankan dibuka. Setelah selesai, pemilih diminta mencelupkan jarinya ke tinta sebagai bukti telah memilih (Salabi, 13 Maret 2017).

Dalam prakteknya, terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam uji coba itu, seperti pemilih memilih dua kali yang berdampak pada mesin *e-voting* bermasalah, generator listrik ke TPS sempat terputus, dan tidak muncul pilihan “Ya” setelah pemilih memberikan pilihan (Salabi, 13 Maret 2017)

Berdasarkan informasi dari hasil liputan Tempo.co, mesin *e-voting* yang dikembangkan BPPT dan PT Industri Telekomunikasi Indonesia (PT Inti) sejak 2013 diterapkan kembali di beberapa pemilihan kepala desa di Kabupaten Agam (Sumatera Barat), Banyuasin (Sumatera Selatan), dan Bantaeng (Sulawesi Selatan). Harga satu set perangkat *e-voting* dibandrol seharga 40 juta rupiah (Siswadi 12 Oktober 2017) Terdapat lima alat dalam satu set mesin *e-voting*,

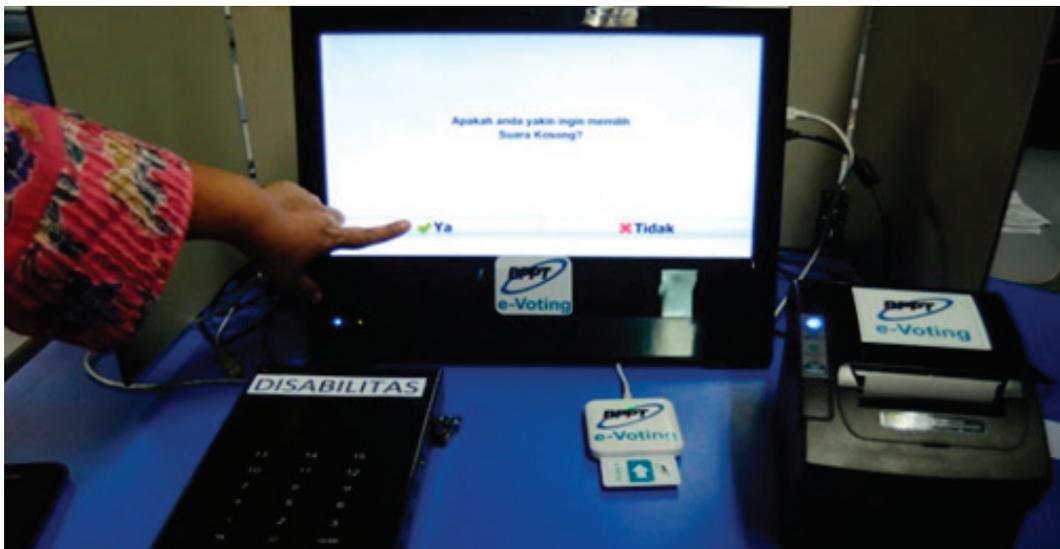
yakni sebagai berikut.

1. Komputer untuk menampilkan daftar pemilih;
2. KTP reader untuk memvalidasi pemilih;
3. Pembuka akses/*smart card* untuk dimasukkan pemilih ke dalam mesin *e-voting*;
4. Monitor layar sentuh sebagai media untuk memberikan pilihan;
5. Thermal printer untuk mencetak hasil pilihan pemilih dan kode digital (Siswadi 12 Oktober 2017).

Wacana penerapan *e-voting* dalam pemilu di Indonesia cukup ramai diperbincangkan. Sebagai contoh, ketika Rancangan Undang-Undang Pemilu dibahas misalnya, untuk mengkaji lebih jauh penerapan *e-voting* Panitia Khusus Rancangan Undang-Undang Pemilu sampai berkunjung ke Meksiko dan Jerman. Lebih jauh, Ketua DPR mengungkapkan dalam rangka menghindari adanya duplikasi KTP dalam proses pemilu, ia menyarankan pemilu digelar dengan sistem elektronik voting (*e-voting*) (Saputro 10 Desember 2018).

Meski demikian, relevansi *e-voting* dalam konteks Indonesia masih dipertanyakan sebagian pihak. Sebagai contoh, anggota KPU RI periode 2012-2017, Hadar Nafis Gumay, menilai sistem *e-voting* rumit dan kesuksesan penyelenggaraan pemilihan kepala desa dengan *e-voting* tidak bisa dijadikan patokan untuk menerapkan *e-voting* secara nasional. *E-voting* baru dapat diterapkan jika uji coba telah dilakukan minimal di sepertiga wilayah Indonesia dengan sukses (Salabi 15 Maret 2017).

Gambar 27 Mesin E-Voting BPPT



Sumber: <https://tekno.tempo.co/read/1024254/teknologi-e-voting-laris-untuk-pemilihan-kepala-desa/full&view=ok>

Senada dengan Hadar, kalangan masyarakat sipil juga menolak wacana *e-voting* di pemilu Indonesia. Perkumpulan untuk Pemilu dan Demokrasi (Perludem) memberikan tiga alasan *e-voting* tidak relevan untuk diterapkan di Indonesia.

1. Penggunaan *e-voting* berpotensi kontraproduktif dan menghasilkan masalah baru.

Faktanya, terdapat beberapa negara yang beralih dari *e-voting* kembali menjadi pemilu manual. Jerman dan Belanda merupakan contoh negara yang menyudahi penggunaan *e-voting* karena tak cukup memenuhi azas pemilu yang bebas dan adil;

2. Selama ini, praktik pengungutan dan penghitungan suara di TPS tidak bermasalah. Praktik berjalan secara transparan. Seluruh masyarakat dapat menyaksikan dan mengawasi; dan
3. Persoalan pungut-hitung di Indonesia terletak pada tahap rekapitulasi suara berjenjang yang membutuhkan waktu lama dan berpotensi terjadinya manipulasi, bukan pada tahap pengungutan dan penghitungan suara di TPS.

#### **4.5. Keamanan Siber Teknologi Pemilu, Konteks Indonesia**

Di Indonesia, masalah keamanan siber sistem TI KPU mulai dipertanyakan secara serius sejak Sistem Informasi Penghitungan (Situng) yang menampilkan hasil hitung cepat Pemilihan Kepala Daerah Serentak 2018 di 171 daerah diretas pada hari pemungutan suara, 27 Juni. Peretasan terhadap Situng menambah gundah gulana masyarakat, terutama partai politik, pegiat dan pemantau pemilu yang sejak Oktober 2017 mempermasalahkan keandalan Sistem Informasi Partai Politik (Sipol). Pada saat itu, beberapa partai politik calon peserta pemilu mengeluhkan Sipol yang seringkali tak bisa diakses, mengalami macet sistem, dan terjadinya migrasi data. KPU sampai harus menjalani sidang dugaan pelanggaran administrasi pemilu di Badan Pengawas Pemilu (Bawaslu). KPU dilaporkan oleh sembilan partai politik calon peserta pemilu yang tidak lolos verifikasi administratif untuk menjadi peserta Pemilu 2019.

Usai masalah Sipol dan Situng, sistem TI KPU kembali menimbulkan keraguan. Sistem Informasi Data Pemilih (Sidalih) yang menyimpan lebih dari 190 juta data pemilih tak dapat menghapus data ganda secara optimal dan terungkap fakta bahwa operator pengunggah data pemilih di beberapa daerah kesulitan mengakses Sidalih. Atas rentetan fenomena tersebut, kelompok pegiat pemilu seperti Perkumpulan untuk Pemilu dan Demokrasi (Perludem), Komite Independen Pemantau Pemilihan (KIPP), Komite Pemilih Indonesia (TePI), dan Jaringan Pendidikan Pemilih untuk Rakyat (JPPR), meminta KPU melakukan audit sistem, termasuk menambah kapasitas *server* IT KPU, yang pada kasus Sidalih dan Sipol, menjadi penyebab utama permasalahan.

Kembali ke masalah peretasan Situng, menurut laporan Cyber Crime Kepolisian Republik Indonesia (Polri), peretasan dilakukan seorang anak berusia 14 tahun. Pakar keamanan siber dari Universitas Indonesia, Setiadi Yazid menilai, peristiwa ini membuktikan bahwa keamanan siber pada sistem TI KPU lemah.

Peristiwa peretasan Situng KPU pada 27 Juni 2018 merupakan peretasan yang terjadi pertama kali dalam sejarah pemilu Indonesia. Pada Pemilu 2014, ketika Situng pertama kali digunakan, sistem tak mengalami peretasan.

Salah satu organisasi masyarakat sipil baru yang didirikan empat mantan anggota KPU RI, yakni *Network for Democracy and Electoral Integrity* (Netgrit), mendorong diskursus mengenai keamanan siber pada 6 Desember 2018. Netgrit bersama International IDEA dan Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo) menyelenggarakan diskusi publik bertajuk

“Tantangan Keamanan Siber dalam Pemilu 2019”. Diskusi membuah beberapa rekomendasi bagi penyelenggara pemilu, mendukung masyarakat lewat pemberitaan di media mengenai pentingnya keamanan siber, dan mendorong diskusi lanjutan atas topik baru yang hampir tak pernah dibahas secara serius oleh para pemangku kebijakan di Indonesia.

Hingga buku ini ditulis, demi menjamin keamanan siber TI KPU, terutama Situng untuk mengawal Pemilu Serentak 2019, KPU tengah melakukan beberapa langkah. Pertama, menjalankan program Akselerasi Penguatan TI KPU (APIK) untuk mempercepat penerapan masterplan TI KPU. Kedua, menambah 21 *server* baru agar sistem TI KPU dapat diakses tanpa kendala. Ketiga, membuat ekosistem baru untuk Situng, dengan tujuan menjamin kebersihan sistem dari segala *malware* dan peretasan yang telah tertanam di ekosistem lama. Keempat, membentuk Gugus Tugas Keamanan TI Pemilu sebagai wadah sinergi di antara aktor utama pemangku kepentingan seperti Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN), Kemenkominfo, dan Cyber Crime Polri (Laporan Notulensi Diskusi Netgrit, 2018:5).

Beberapa pemerhati teknologi dalam negeri menganggap tindakan KPU tersebut belum cukup. Salah satunya adalah pemerhati teknologi dari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, Denny. Dia mendorong agar KPU mengisolasi sistem, server, dan jaringan Situng serta sistem TI KPU lainnya dari sistem dan jaringan umum. Selain itu, Denny merekomendasikan agar seluruh sistem TI KPU memenuhi sertifikasi ISO 27001, memperkuat personil di Tim IT KPU, dan membagi tugas tim dalam kelompok pencegahan, penanganan, dan audit (Laporan Notulensi Diskusi Netgrit, 2018:21-22).

Pemilu 2019 adalah pemilu yang pertama kali menggabungkan antara pemilihan presiden-wakil presiden dengan pemilihan anggota legislatif tingkat nasional, provinsi, dan kabupaten/kota, serta pemilihan anggota DPD. Lima pemilihan dalam satu hari, ditambah dengan cakupan daerah pemilihan yang luas dan jumlah pemilih yang besar, yaitu 192.828.520, merupakan beban berat bagi penyelenggara pemilu. Hasil cepat yang dipublikasi di Situng merupakan tradisi pemilu sejak 2014. KPU diharapkan mampu memberikan pelayanan informasi yang dapat diakses kapan saja oleh publik dan kredibilitasnya terjamin.

Setelah Pilkada 2017, politik Indonesia terpolarisasi secara ekstrim menjadi dua kelompok politik. Kondisi ini diperparah maraknya produksi kabar bohong sebagai salah satu strategi kampanye. Pemilu 2019 diprediksi para pakar politik dan pakar pemilu sebagai titik kulminasi pertentangan di antara dua kelompok. Di tengah kondisi inilah, seluruh sistem TI KPU, terutama Situng, tak boleh menjadi objek yang menyebabkan proses pungut-hitung suara terdelegitimasi. Penggunaan teknologi harus mampu menjawab tantangan sosio-politik dalam negeri.

Untuk kebutuhan layanan informasi hitung cepat Pemilu 2019 melalui Situng, KPU mengadakan serangkaian rapat terbuka bersama peserta pemilu dan lembaga/kementerian terkait kesiapan Situng. Rapat pertama diadakan 18 Januari 2019 di kantor KPU. Pada rapat itu, terungkap bahwa Gugus Tugas Keamanan TI Pemilu belum bersinergi dengan baik. Situng disosialisasikan kepada peserta pemilu, tanpa sebelumnya dilakukan pemeriksaan sistem oleh BSSN, BIN, Kemenkominfo dan Cyber Crime Polri yang menjadi pihak terkait utama. Direktur Tindak Pidana Siber Kepolisian, Brigjen (Pol) Albertus Rachmat Wibowo, yang hadir dalam rapat tersebut meminta KPU segera mengadakan pertemuan dengan Gugus Tugas Keamanan TI Pemilu agar bisa segera disusun mitigasi dan investigasi terhadap keseluruhan sistem. Keamanan Situng memang menjadi sorotan utama di rapat tersebut.

Peserta pemilu meminta akses untuk melihat sistem kerja Situng. Bahkan, pihak oposisi meminta agar audit sistem dapat dilakukan oleh pakar atau lembaga mandiri di luar badan milik pemerintah. Netgrit mengusulkan agar KPU mengadakan masa uji coba Situng agar semua peserta pemilu dan publik dapat melihat cara kerja Situng.

Beberapa usulan ditindaklanjuti oleh KPU. Dua kali uji coba Situng digelar. Audit sistem dikerjakan oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), dan sistem pengamanan ketat berganda diterapkan. Namun, kecurigaan bahwa hasil hitung cepat melalui Situng dicurangi kencang disuarakan baik oleh tim pemenangan salah satu pasangan calon presiden-wakil presiden maupun oleh masyarakat yang mendukung paslon itu. Para pihak meminta Situng dihentikan karena tak memenuhi standar ISO 27001.

Adapun masalah Situng 2019 yakni, lambatnya pengunggahan Form C1 salinan yang diduga karena padatnya permintaan akses ke server Situng, serta tak optimalnya bimtek kepada petugas KPPS sehingga Form C1 salinan yang dimaksudkan untuk diunggah ke dalam Situng, tidak diisi, melainkan dimasukkan ke dalam kotak suara. Akibatnya, unggah Form C1 salinan sebagai basis data untuk rekapitulasi elektronik mesti menunggu proses pembukaan kotak suara pada saat rekapitulasi di tingkat kecamatan (Wawancara dengan Ketua KPU DKI Jakarta, Betty Epsilon Idroos, pada 13 September 2019). Masalah lainnya yakni, banyaknya dokumen Form C1 salinan yang telah terunggah ke dalam Situng, namun tak dapat diunduh.

Permasalahan Situng dibawa oleh paslon Prabowo Subianto-Sandiaga Uno pada sengketa perselisihan hasil pemilihan umum di Mahkamah Konstitusi (MK). Pembiaran kesalahan *input* pada Situng, juga tak tuntasnya pembenahan DPT melalui Sidalih oleh KPU, menjadi alasan yang diajukan Prabowo-Sandi dalam mendalilkan adanya peran penyelenggara pemilu dalam pelanggaran dan kecurangan pemilu yang terstruktur, sistematis, dan masif.

## Bab 5. Kesimpulan dan Rekomendasi

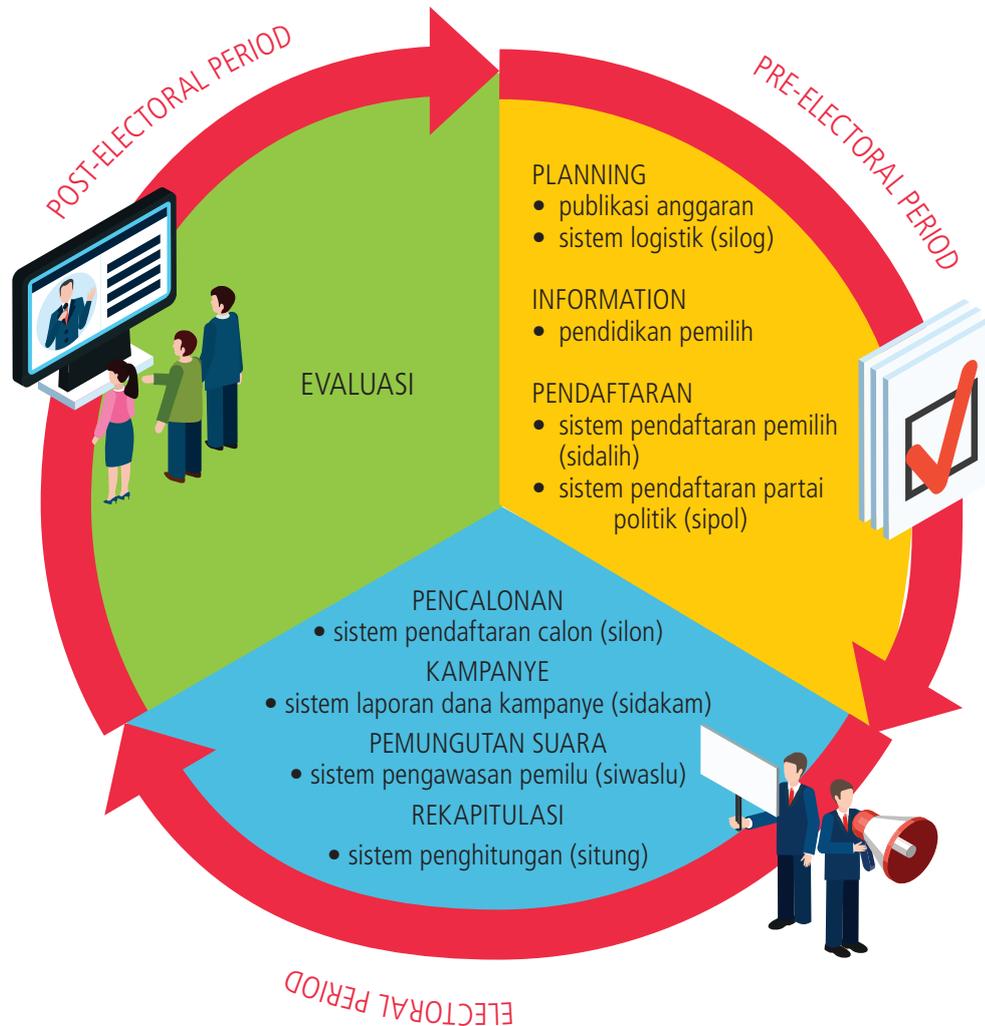
Tidak ada teknologi pengut-hitung yang ideal dan sempurna, yang ada ialah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan, yakni untuk meningkatkan kualitas pemilu yang bebas dan adil. Hal ini perlu diingat oleh berbagai pihak, mulai dari penyelenggara pemilu, peserta pemilu, pemerintah, dan berbagai aktor kepentingan yang sudah mulai memikirkan kemungkinan menggunakan teknologi pengut-hitung, termasuk salah satunya Indonesia. Ketika buku ini disusun, wacana penggunaan teknologi pengut-hitung semakin mengemuka seusai Pemilu Serentak 2019. KPU berencana untuk menggunakan rekapitulasi elektronik di Pilkada Serentak di tahun 2020. Pertanyaanya, sejauh mana wacana penggunaan ini dipersiapkan dengan mempertimbangkan beberapa aspek dan perosedur seperti yang sudah dijelaskan di bab 3 dan 4 buku ini?

Hampir setiap tahapan pemilu di Indonesia melibatkan penggunaan teknologi pemilu. Jenis teknologi pemilu yang diinisiasi penyelenggara pemilu dapat diklasifikasikan kedalam dua jenis yakni: teknologi pada masa tahapan sebelum pemilu (*pre-electoral period*) dan teknologi pemilu ketika tahapan pemilu berlangsung (*electoral period*). Sistem penganggaran, sistem logistik, sistem pendaftaran pemilih, dan sistem pendaftaran partai politik dapat diklasifikasikan dalam teknologi pemilu di tahapan sebelum pemilu. Sementara itu, sistem pendaftaran calon, sistem pelaporan dana kampanye, sistem pengawasan pemilu, dan sistem penghitungan suara termasuk dalam teknologi pemilu dalam kategori ketika tahapan pemilu berlangsung.

Perlu digaribawahi, teknologi pemilu pada tahapan sebelum pemilu dan teknologi pemilu di tahapan pemilu berlangsung hanya berperan sebatas keterbukaan informasi dan transparansi proses pemilu. Dalam hal ini, keseluruhan teknologi tersebut bukanlah faktor penentu dalam tahapan pemilu. Sebagai contoh, sistem penghitungan suara (*situng*) merupakan sarana publikasi hasil pemilu yang dibuat KPU sebagai bentuk transparansi, sekaligus untuk membangun legitimasi hasil pemilu. Namun, untuk penentuan hasil pemilu, Undang-Undang Pemilu masih mengatur rekapitulasi suara dilakukan secara manual dan berjenjang mulai dari TPS-kecamatan-kabupaten/kota-provinsi-nasional. Dengan begitu, “*situng*” lebih

dimaknasi sebagai insiasi rekapitulasi elektronik yang digagas KPU sebagai aplikasi informal untuk menyimpan data hasil pemilu sekaligus mempublikasikannya.

### Bagan 6 Daftar Teknologi Pemilu di Indonesia oleh KPU dan Bawaslu



Sumber: dilihat dari <https://www.thejakartapost.com/news/2019/06/21/ppk-members-in-two-jakarta-districts-investigated-for-election-fraud.html>

Jika dipetakan dari beberapa tahapan yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan dalam mengadopsi teknologi pungut-hitung, langkah awal yang perlu dilakukan ialah memetakan permasalahan. Pertanyaan mendasar yang perlu dijawab ialah terdapat permasalahan apa

dalam tahapan rekapitulasi manual sehingga memerlukan rekapitulasi elektronik sebagai sebuah solusi?

Sejak Pemilu 1955 sampai dengan Pemilu 2019, pemungutan suara, penghitungan suara, dan rekapitulasi suara dilakukan secara manual dan berjenjang dari TPS hingga ke tingkat nasional. Pemilih datang ke TPS dengan memberi tanda langsung di surat suara (mencoblos surat suara dengan paku). Mekanisme pemungutan suara manual ini dinilai sebagai salah satu tahapan paling demokratis dalam pemilu di Indonesia karena adanya pengawasan partisipatif yang dilakukan pemilih. Ada tradisi menarik yang hampir selalu terjadi di setiap pemilu di Indonesia. Pemilih datang ke TPS tidak hanya untuk memberikan suara saja, tetapi setelah waktu pemungutan suara selesai pukul 13.00, pemilih beramai-ramai datang ke TPS untuk menyaksikan penghitungan suara manual. Proses penghitungan itu dilakukan petugas TPS dengan cara membuka satu per satu suara suara yang lalu ditunjukkan ke saksi dari peserta pemilu, sekaligus pemilih yang hadir. Situasi ini berlangsung meriah dan secara tidak langsung mampu meminimalisasi adanya upaya kecurangan di TPS.

Sayangnya situasi ini tidak terjadi pada tahapan rekapitulasi suara yang terjadi pada tingkat berikutnya, yakni di kecamatan, kabupaten/kota, provinsi, sampai dengan nasional. Masalah sering kali muncul pada tahapan rekapitulasi suara di level kecamatan yang bertugas untuk menjumlahkan hasil perolehan suara di seluruh TPS yang ada dalam lingkup kecamatan tersebut. Terdapat dua permasalahan utama yang kerap kali muncul pada tahapan rekapitulasi suara:

**The Jakarta Post** PREMIUM SU

NEWS BUSINESS SE ASIA OPINION LIFESTYLE TRAVEL MULTIMEDIA

NEWS > CITY

## PPK members in two Jakarta districts investigated for election fraud

News Desk  
The Jakarta Post

Jakarta / Fri, June 21, 2019 / 07:07 pm

People line up at a polling station (TPS) to cast their votes during the 2019 general election at the Easuna Apartment complex in Setiabudi, South Jakarta, on April 17. (UP: Jerry Adiguna)

3 SHAI

Every member of the Cilincing and Koja district election committees (PPK) in North Jakarta have been named suspects of vote rigging during the 2019 Jakarta legislative election.

North Jakarta Police chief Sr. Comr. Budhi Herdi said the police's Integrated Law Enforcement Team (Gakkumdu) suspected that all PPK members of the two districts manipulated votes at polling stations during the April 17 election.

"For that reason, Cilincing PPK head Idi Amin and his team and Koja PPK head Alim Sorit and his team have been named suspects. A total of 10 suspects have been named," said Budhi on Thursday.

Meanwhile, North Jakarta Gakkumdu head Benny Sabdo said that investigators were investigating the suspects in the election fraud case.

According to Benny, the case began when Gakkumdu received reports from candidates H Sulkarnain of the Democratic Party and M Iqbal Maulana of the Gerindra Party that there had been manipulation of the vote tallies for the city council election in the two districts.

However, when asked about the nature of the manipulation, Benny declined to elaborate.

All members of the Cilincing and Koja PPK teams have been charged under Article 505 of Law No. 7/2017 on general elections and could face a maximum sentence of one year in prison and a fine of Rp 12 million (US\$849). (bry)

1. Terbukanya ruang kesalahan tidak sengaja dalam penulisan angka perolehan suara ketika rekapitulasi langsung dan ketidakakuratan hasil pemilu;
2. Terbukanya ruang manipulasi suara yang melibatkan petugas pemilu untuk menguntungkan salah satu peserta pemilu.

Di sisi lain, di tengah semakin menguatnya wacana *e-voting* setelah Pemilu 2014, KPU

membentuk tim yang bertugas untuk mengkaji penerapan *e-voting*.<sup>41</sup> Tim ini terdiri berbagai unsur yang memiliki keahlian dalam bidang pemilu dan teknologi. Tim ini menghasilkan peta kelebihan dan masalah yang dihadapi dalam tiga tahapan krusial pemilu di Indonesia yang di antaranya:

Tahapan Pemungutan Suara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pemungutan suara menjadi rujukan dunia internasional;</li> <li>• Interaksi sosial yang tinggi;</li> <li>• Perayaan politik lima tahunan yang unik dan meriah;</li> <li>• Masalah-masalah (Tertukarnya surat suara, Pemilih tidak terdaftar di DPT, Ketersediaan Surat Suara, manipulasi KPPS)</li> </ul>
Tahapan Penghitungan Suara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatif lancar dan sukses. Pesta demokrasi terlihat dalam proses penghitungan suara;</li> <li>• Masalah yang muncul; kesalahan pengisian form rekapitulasi, penghitungan yang lama khususnya untuk pemilu legislatif;</li> <li>• Wahana interaksi sosial dan pendidikan politik;</li> <li>• Toleransi terhadap perbedaan.</li> </ul>
Tahapan Rekapitulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses yang relatif lama;</li> <li>• Ketegangan/konflik antar pendukung;</li> <li>• Perilaku koruptif/manipulasi data hasil pemilu.</li> </ul>

Sumber: Samino, 2017, Kajian IT KPU: Pemanfaatan IT dalam Pemungutan, Penghitungan, dan Rekapitulasi Suara, Bahan Presentasi Diskusi Media "Indonesia Butuh E-Rekapitulasi, Bukan E-voting", Jakarta, Maret 14 2017.

Hasil kajian tim ini menyatakan bahwa *e-voting* bukanlah solusi yang tepat untuk Indonesia. Tim lebih merekomendasikan penggunaan rekapitulasi elektronik. Salah satu kesimpulan yang mengemuka dari kajian tim ini ialah *e-voting* tidak direkomendasikan karena ketiadaan probelematika yang cukup berarti dalam tahapan pemungutan dan penghitungan suara di TPS. Namun, persoalan lebih mengemuka pada tahapan rekapitulasi yang dilakukan secara manual. Selain karena adanya potensi kesalahan penulisan dan rawan manipulasi, salah satu persoalan lain yang dipetakan Tim Kajian TI Pemilu ini ialah dibutuhkannya waktu rekapitulasi yang terbilang lama, yakni sampai 30 hari setelah pemungutan suara. Dalam naskah kajiannya, Tim TI Pemilu yang dibentuk KPU menilai kurang lebih terdapat lima hal strategis dari penerapan rekapitulasi elektronik diantaranya:

*E-recap* bisa memperpendek masa rekapitulasi penghitungan suara, sehingga rasa ingin tahu masyarakat dan kontestan terhadap hasil pemilu bisa dipenuhi dengan cepat, yang pada gilirannya akan mengurangi kerawanan dan ketidakpastian.

1. *E-recap* mampu merekapitulasi hasil penghitungan suara di tingkat TPS (Formulir C1) secara cepat dan akurat, sehingga terhindar dari kesalahan teknis penghitungan suara akibat kealpaan, kesalahan, dan kelelahan petugas TPS.
2. Mesin *e-recap* bekerja tanpa memperhitungkan emosi dan kepentingan para pihak, sehingga hasilnya bisa dipercaya.

41 Dilihat dari <https://nasional.kompas.com/read/2014/11/07/16573551/Bulan.Ini.KPU.Bentuk.Tim.Kajian.Pelaksanaan.E-voting>.

3. *E-recap* secara teknologi merupakan tahap yang paling mudah dibanding dengan *e-voting* dan *e-counting*, sehingga praktik pengembangan teknologi pemilu berjalan sesuai hukum teknologi: dimulai dari yang paling mudah, beranjak ke yang lebih sulit, lalu mencapai tahapan yang paling rumit.
4. *E-recap* bisa didesain dan diproduksi di dalam negeri (Tim Kajian IT Pemilu KPU, 2016: 93).

Di sisi lain, jika di lacak lebih jauh hingga lima pemilu terdahulu, rekapitulasi elektronik sudah diterapkan KPU secara informal untuk tabulasi data hasil pemilu sekaligus publikasi data. Selain itu, tim kajian TI Pemilu KPU ini juga merekomendasikan beberapa pengembangan teknologi pemilu yang bisa digunakan KPU dalam tahapan *pre-electoral period* dan *electoral period*, termasuk menyusun roadmap pengembangan TI Pemilu yang perlu dilakukan oleh KPU. Berikut ialah roadmap yang dibuat Tim Kajian TI Pemilu KPU.

Dari cerita ini terlihat bahwa ada dua tahapan strategis yang sudah harus dilalui sebelum mengadopsi penggunaan teknologi pungut-hitung yakni: identifikasi masalah dan mencari solusi. Artinya, jika merujuk pada tahapan-tahapan yang perlu diperhatikan dalam mengadopsi teknologi pungut-hitung, tahapan yang ketiga ialah keberadaan aturan hukum yang bisa “memayungi” penggunaan teknologi pungut-hitung dalam pemilu.

Mahkamah Konstitusi dalam putusannya memang memperbolehkan penggunaan teknologi pungut-hitung dengan catatan tidak melanggar azas pemilu. Namun, jika diperhatikan pada level regulasi yang lebih teknis, yakni UU Pemilu, belum ada aturan secara spesifik terkait penggunaan teknologi pungut-hitung. UU Pilkada (UU 10/2016) dalam beberapa pasalnya memang sudah menyebutkan dan memperbolehkan penggunaan teknologi yang diantaranya sebagai berikut:

- Pasal 85 Ayat (2) Pemberian suara secara elektronik sebagaimana dimaksud pada Ayat (1) Huruf b dilakukan dengan mempertimbangkan kesiapan pemerintah daerah dari segi infrastruktur dan kesiapan masyarakat berdasarkan prinsip efisiensi dan mudah.
- BAB XIV Penghitungan Suara, Bagian Kesatu Penghitungan Suara di TPS, Pasal 98 Ayat (3) Dalam hal pemberian suara dilakukan dengan cara elektronik, penghitungan suara dilakukan dengan cara manual dan/atau elektronik.
- BAB XIV Penghitungan Suara, Bagian Kelima Pengawasan dan Sanksi dalam Penghitungan Suara dan Rekapitulasi Penghitungan Suara, Pasal 111 Ayat (1) Mekanisme penghitungan dan rekapitulasi suara pemilihan secara manual dan/atau menggunakan sistem penghitungan suara secara elektronik diatur dengan Peraturan KPU.

Jika dibaca ketentuan ini lebih banyak mengatur penggunaan *e-voting* dibandingkan dengan penggunaan rekapitulasi elektronik. Selain itu, UU Pilkada tersebut hanya mengatur tahapan pemungutan dan penghitungan suara yang memanfaatkan teknologi. Sementara tahapan penentuan hasil, termasuk aturan mengenai keadilan pemilu (*electoral justice*) – dalam hal ini bagaimana desain sengketa pemilu ketika teknologi pungut-hitung diterapkan – tidak diatur sama sekali di UU Pilkada. Akibatnya, terjadi kekosongan hukum yang sangat rawan untuk dipersoalkan dan bisa membuat legitimasi hasil pemilu dipertanyakan.

Di lain pihak, meski uji coba teknologi pemilu sudah dilakukan berulang kali oleh KPU, tetapi persepsi publik terhadap penggunaannya masih sebatas informasi publik, bukan untuk menggantikan tahapan rekapitulasi manual yang sudah biasa dilakukan. Publik juga belum mengetahui bagaimana cara kerja sistem penghitungan (Situng). Meskipun jika merujuk Pemilu Serentak 2019, publik melihat sistem penghitungan merupakan mekanisme rekapitulasi resmi yang prosesnya berpengaruh pada hasil pemilu. Dengan begitu, hasil pemilu

### Bagan 7 Perjalanan Uji Coba Penggunaan E-Recap di Indonesia



#### PEMILU 2004

- virtual private network (VPN)
- keberhasilan 80% - 90%



#### PEMILU 2009

- Intellegent character recognition (ICR)
- Keberhasilan 13%



#### PEMILU 2014

- scan formulir C1
- entri data C1
- keberhasilan lebih dari 90%



#### PILKADA 2015, 2017, 2018

- scan formulir C1
- entri data C1



#### PEMILU 2019

- scan formulir C1
- entri data C1
- keberhasilan lebih dari 90%

dianggap akan ditentukan oleh sistem penghitungan bukan berdasarkan pada rekapitulasi manual. Akibatnya, cara kerja sistem penghitungan menjadi sorotan publik dan ketika terjadi kesalahan *input* angka oleh operator KPU, publik berasumsi telah terjadinya kecurangan pada sistem penghitungan. Konsekuensi logisnya, publik mempertanyakan kredibilitas dan akurasi sistem informasi penghitungan suara yang dibangun KPU sebagai bagian bentuk keterbukaan data pemilu ini.

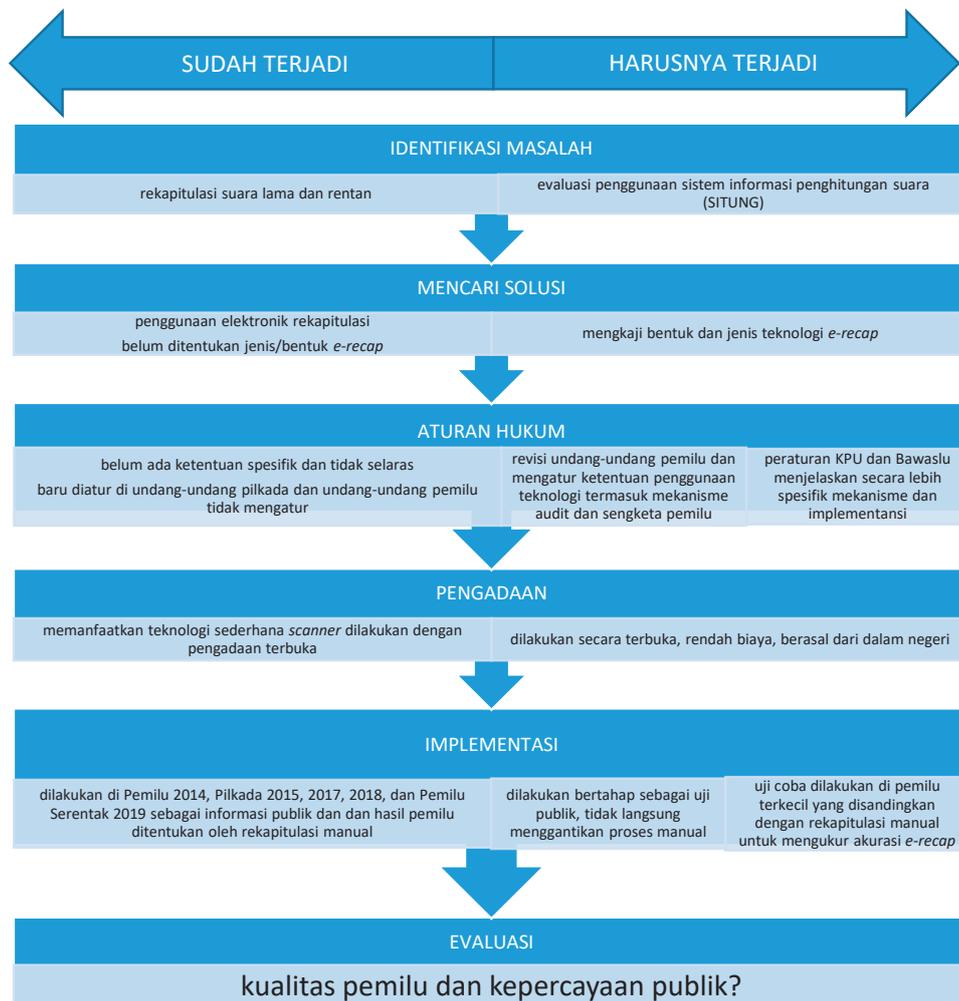
Dari cerita ini terlihat bahwa ada dua tahapan utama yang perlu diperhatikan kembali oleh

### Gambar 28 Roadmap Pengembangan Teknologi Pemilu

No	Program Kerja	2016				2017				2018	
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
1.	Pengembangan aplikasi E-Recap;	■	■	■	■						
2.	Integrasi aplikasi E-Recap dengan aplikasi Sidalih dan aplikasi lainnya;			■	■						
3.	Penyempurnaan portal KPU;			■	■						
4.	Integrasi portal KPU dengan aplikasi E-Recap;			■	■						
5.	Uji coba aplikasi E-Recap di desa dan kecamatan;			■	■	■	■	■			
6.	Penyempurnaan aplikasi E-Recap;			■	■	■	■	■	■	■	
7.	Uji coba aplikasi E-Recap di tingkat kota;					■	■	■			
8.	Uji coba aplikasi E-Recap di kabupaten.						■	■			

(Tim Kajian IT Pemilu KPU, 2016: 122)

Gambar 29 Skema Adopsi Teknologi Pemilu di Masa Mendatang



KPU sebelum melangkah jauh ke tahapan pengadaan sampai dengan implementasi, yakni: kerangka hukum yang mengatur penggunaan teknologi pemilu dan kepercayaan publik terhadap teknologi yang akan digunakan. Di masa mendatang, kedua hal ini menjadi pekerjaan rumah yang perlu dipikirkan, dipersiapkan, dan diujicobakan KPU dengan melibatkan banyak pihak. Sebab, hal ini penting dalam rangka membangun teknologi pungut-hitung yang sesuai dengan kebutuhan dan tepat guna dalam rangka meningkatkan kualitas pemilu.

## Lampiran I Daftar Identifikasi Permasalahan

Pertanyaan*	Ceklist Permasalahan		Daftar
	✓	✗	
<p>Apakah terdapat permasalahan dalam tahapan persiapan pemilu?</p> <p>Jenis kegiatan persiapan pemilu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penganggaran pemilu</li> <li>• Rekrutmen penyelenggara</li> <li>• Pendaftaran pemilih</li> <li>• Pendaftaran partai politik</li> <li>• Pendaftaran calon</li> <li>• Pendidikan pemilih</li> </ul>			<p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p>
<p>Apakah terdapat permasalahan ketika tahapan pemilu berlangsung?</p> <p>Jenis kegiatan tahapan pemilu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kampanye</li> <li>• Dana kampanye</li> <li>• Pemungutan suara</li> <li>• Penghitungan suara</li> <li>• Rekapitulasi suara</li> </ul>			<p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p>
<p>Apakah terdapat permasalahan setelah diselenggarakannya pemilu?</p>			<p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p> <p>-</p> <p>.....</p>

\*Dapat dispesifikan pada tahapan atau bentuk/jenis kegiatan pemilu yang dianggap bermasalah

Lampiran II Daftar Identifikasi Solusi					
Jenis Teknologi*	Kelebihan	Kekurangan	Indikator**	Tinggi	Rendah
				✓	✗
E-Voting (DRE, EBP, E-Pens, Internet voting, etc)	- .....	- .....	Kemudahan penggunaan		
E-Counting (OMR/OCR)	- .....	- .....			
E-Recapitulation	- .....	- .....			
Open Data	- .....	- .....			
	- .....	- .....	Besaran anggaran		
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....	Jaminan keamanan		
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....	Aksesibilitas		
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....	Kerahasiaan pemilih		
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....	Potensi penyalahgunaan		
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			
	- .....	- .....			

\*Pilihan jenis teknologi dapat dispesifikkan

\*\*Indikator pertimbangan dapat dikembangkan sesuai kebutuhan/masukan dari berbagai pihak

## Referensi

### Buku

- Barrat, Jordi, dkk. 2015. Certification of ICTs in Elections. International Institute for Democracy and Electoral Assistance. Publication: Stockholm.
- Bawaslu. 2019. Petunjuk Penggunaan Sistem Pengawasan Pemilu (Siwaslu) Pemungutan dan Penghitungan Suara Tahun 2019. Bawaslu: Jakarta.
- Carlson, Liz, & Wolff, Peter. 2017 *Open data* in Electoral Administration, International IDEA Publication: Stockholm
- ECI. 2018. Electronic Voting Machine And VVPAT. Buku panduan dalam <http://bhopal.nic.in/vs2018/Manual-on-EVM-and-VVPAT-Edition-3-July-2018-2.PDF>. Diakses pada 3 September 2018.
- Ellena, Catherina., Petrov, Goran. 2018. *Cybersecurity* in Elections Developing a Holistic Exposure and Adaptation Testing (HEAT) Process for Election Management Bodies. International Foundation for Electoral Systems Publication: Arlington.
- Goldsmith, Ben., Ruthrauff, Holly. 2013 Implementing and Overseeing Electronic Voting and Counting Technologies. International Foundation for Electoral Systems and National Democratic Institute for International Affairs: Washington.
- International Institute for Democracy and Electoral Assistance. 2011. Introducing Electronic Voting: Essential Considerations. International IDEA Publication: Stockholm.
- International Telecommunication Union. 2008. *Cybersecurity* for ITU's Work for a Safer World. Buku dalam [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/opb/gen/S-GEN-CYBER-2008-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/gen/S-GEN-CYBER-2008-PDF-E.pdf). Diakses pada 16 Februari 2019.

Jacob T. 1988. *Manusia, Ilmu dan Teknologi*. Tiara Wacana: Yogyakarta.

Kanyinga, Karuti. 2014. *Kenya Democracy and Political Participation*. Open Society Initiative for East Africa: Nairobi.

Lee, Antony, dkk. 2017. *Inovasi Pemilu: Mengatasi Tantangan, Memanfaatkan Peluang*. KPU: Jakarta.

Maurer, Ardita Driza., Barrat, Jodhi (eds). 2015. *E-voting Case Law, A Comparative Analysis*. Ashgate Publishing Limited: Surrey.

Staak, Sam van der., Wolf, Peter. 2019. *Cybersecurity in Elections Models of Interagency Collaboration*. International IDEA Publication: Stockholm.

Tim Kajian Penerapan Teknologi Infomasi dan Komunikasi Pemilu dan Pilkada. 2016. *Kajian Penerapan Teknologi Pemilu dan Pilkada: Proses Pemungutan, Penghitungan, dan Rekapitulasi Suara*. KPU: Jakarta

## Jurnal

Alkassar A., Volkamer M. (eds). 2007. “*E-voting* and Identity”. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 4896. Berlin: Springer.

Alvarez, Michael. (2011) “The Impact of New Technologies on Voter Confidence in Latin America: Evidence from *E-voting* Experiments in Argentina and Colombia”. Dalam *Journal of Information Technology & Politics*. Dapat diakses melalui <https://ore.exeter.ac.uk/repository/bitstream/handle/10036/3996/J%20Information%20Technology%20%26%20Politics%2C%202011.pdf?sequence=12&isAllowed=y>.

Crothers, Charles. 2015. “Using the Internet in New Zealand Elections and Support for *E-voting*”. Dalam *Jurnal Political Science* Vol 67, Issue 2, pp 125–142. bisa diakses melalui <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0032318715610165>.

Darmawan, Ikhsan., Nurhandjati, Nurul. 2016. “Why Adopt *E-voting*? Study on Village Leader Elections in Musi Rawas, South Sumatera”. Dalam *Jurnal Politik* Vol I No 2, pp.5-29.

Mergemeier, Joerg Arzt, dkk. 2007. “The Digital Voting Pen at the Hamburg Elections 2008: Electronic Voting Closest to Conventional Voting”. Dalam *Jurnal E-voting and Identity*, Vol. 4896, pp 88-98. Dapat diakses melalui [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-77493-8\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-77493-8_8).

Popescu, Nicu., Secieru, Stanislav (eds). 2018. *Hacks, leaks and disruptions Russian cyber strategies*. ISSUE Challiot Paper No.148. Paris: EU Institute for Security Studies. Dapat diakses melalui [https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP\\_148.pdf](https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP_148.pdf).

Puri, Tushar, dkk. 2017. “Prototyping of Indian Electronic Voting Machine”. Dalam *Jurnal International Journal of Engineering Research and Development*, Vol 13, Issue 5, pp.44-51. Dapat diakses melalui <http://www.ijerd.com/paper/vol13-issue5/Version-1/F13514451.pdf>.

Tsahkna, Greta. 2013. “*E-voting: Lessons from Estonia*”. Dalam Jurnal *European View*, Vol 12, Issue 1, pp 59–66. Dapat diakses melalui <https://link.springer.com/article/10.1007/s12290-013-0261-7>.

Vilmer, Jeangène. 2018. “Lessons from the Macron leaks”. Dalam Jurnal *Chaillot Papers*, No.148, pp. 75-83. Dapat diakses melalui [https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP\\_148.pdf](https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP_148.pdf).

## Tesis

Wigartz, Tove. 2017. Does *internet voting* in Estonia affect voters turnout?. Thesis terpublikasi dari Departemen Ekonomi University of Gothenberg. Bisa diakses melalui <https://core.ac.uk/download/pdf/95665595.pdf>. Diakses pada 4 September 2018.

## Laporan

Ahmad, Tariq. 2017. National Parliaments: Pakistan. Laporan dalam <https://www.loc.gov/law/help/national-parliaments/pdf/pakistan.pdf>. Diakses pada 9 Agustus 2019.

Biro Demokrasi, Hak Asasi Manusia, dan Tenaga Kerja Amerika Serikat. 2018. Democratic Republic of the Congo 2018 Human Rights Report. Laporan dalam <https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/03/Democratic-Republic-of-the-Congo-2018.pdf>.

Crisis Group. 2018. Electoral Poker in DR Congo. Laporan dalam <https://www.crisisgroup.org/africa/central-africa/democratic-republic-congo/259-electoral-poker-dr-congo>.

Congo Research Group. 2018. The Electronic Voting Controversy in the Congo. Laporan dalam <http://congoresearchgroup.org/wp-content/uploads/2018/04/Electronic-Voting-Controversy-1.pdf>.

Djafar, Wahyudi, dkk. 2019. Mengembangkan Pendekatan Berbasis HAM dalam Kebijakan Keamanan Siber: Mencari Distingsi Rezim Keamanan dan Kejahatan Siber. Laporan Lembaga Studi dan Advokasi Masyarakat.

Fischer, Eric A. 2001. Voting Technologies in the United States: Overview and Issues for Congress. Laporan dalam <https://usa.usembassy.de/etexts/gov/voting.pdf>.

International Institute for Democracy and Electoral Assistance. 2018. The Use of New Technologies in Electoral Processes. Laporan workshop dalam <http://recef.org/wp-content/uploads/Rapport-CV-Final-ANG.pdf>. Diakses pada 11 September 2018.

Kantor Staf Presiden Republik Indonesia. 2016. Pemilu Filipina 2016: Antusiasme atas Sistem yang Belum Sempurna. Laporan dalam <http://ksp.go.id/pemilu-filipina-2016-antusiasme-atas-sistem-yang-belum-sempurna-2/>.

Laporan Notulensi Diskusi Netgrit. (2018). Tantangan Keamanan Siber dalam Pemilu 2019. Laporan tertutup tidak diterbitkan.

Ministry of Economic Affairs and Communications Republic of Estonia\_\_*Cyber security* Strategy 2019-2022. Laporan dalam [https://www.mkm.ee/sites/default/files/kyberturvalisuse\\_strateegia\\_2022\\_eng.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/kyberturvalisuse_strateegia_2022_eng.pdf).

ODIHR Election Expert Team. Estonia Parliamentary Elections 1 March 2015. 2015. Laporan dalam <https://www.osce.org/odihr/elections/estonia/160131?download=true>.

Putusan Mahkamah Agung Kenya No.1 Tahun 2017. Salinan putusan dalam <http://kenyalaw.org/caselaw/cases/view/140716/>.

The Carter Center\_\_Carter Center Limited Mission to the May 2010 Elections in the Philippines. 2010. Laporan dalam [https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/news/peace\\_publications/election\\_reports/philippines-may%202010-elections-finalrpt.pdf](https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/news/peace_publications/election_reports/philippines-may%202010-elections-finalrpt.pdf).

The Carter Center. 2016. Limited Election Observation Mission to the Philippines June 2016 Statement. Laporan dalam [https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/news/peace\\_publications/election\\_reports/philippines-june-2016-election-statement.pdf](https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/news/peace_publications/election_reports/philippines-june-2016-election-statement.pdf).

The Carter Center. 2018. Kenya 2017 General and Presidential Elections Final Report dalam [https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/news/peace\\_publications/election\\_reports/kenya-2017-final-election-report.pdf](https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/news/peace_publications/election_reports/kenya-2017-final-election-report.pdf).

Westminster Foundation for Democracy. 2018. *Voting Machine Review of Democratic Republic of Congo*. Laporan dalam [https://www.ceni.cd/assets/bundles/documents/publications-et-interventions/publications-et-interventions\\_1537436708.pdf](https://www.ceni.cd/assets/bundles/documents/publications-et-interventions/publications-et-interventions_1537436708.pdf). Diakses pada 5 September 2018.

## Wawancara

Effendi Ghazali. Wawancara melalui WhatsApp. 11 Juli 2019.

Betty Epsilon Idroos. Wawancara langsung di Jakarta. 13 September 2019.

## Catatan tak diterbitkan

Regional Meeting Stakeholder Election Technology. 30 September 2019. Jakarta: Catatan kegiatan Regional Support for Election and Political Transitions.

## Artikel internet

Association of Chartered Certified Accountants. 2017. "The Key *Cybersecurity* Principles". Artikel dalam <https://www.accaglobal.com/us/en/member/discover/cpd-articles/audit-assurance/the-key-cybersecurity-principles.html>.

Bailey, Rishab., Sharma, Rohit. 2005. "E-voting Case Law in India". Dalam buku *E-voting Case Law, A Comparative Analysis* (2015). Dapat diakses melalui <http://93.174.95.29/ads/8222748CC646DCA90466EFF36922324B>.

- Chugh, Ayesha. Krueger, Katherine\_\_ “The Role of Technology in the Outcome of the Kenyan General Election”. Artikel dalam <http://aceproject.org/today/feature-articles/the-role-of-technology-in-the-outcome-of-the>.
- European Parliament. 2018. “Digital technology in elections, Efficiency versus credibility?”. Artikel dalam [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/625178/EPRS\\_BRI\(2018\)625178\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/625178/EPRS_BRI(2018)625178_EN.pdf).
- Filho, Amílcar Brunazo., Marcacini, Augusto Tavares. 2015. “Legal Aspects of *E-voting* in Brazil”. Artikel dalam buku *E-voting Case Law, A Comparative Analysis* (2015). Dapat diakses melalui [http://93.174.95.29/\\_ads/8222748CC646DCA90466EFF36922324B](http://93.174.95.29/_ads/8222748CC646DCA90466EFF36922324B).
- Halakhe, Abdullahi Boru. 2013. “Kenya's Elections and Technology”. Artikel dalam <https://www.pambazuka.org/governance/kenyas-elections-and-technology>.
- Haynes, Peter. 2014. “Online Voting: Rewards and Risks”. Artikel dalam [https://www.verifiedvoting.org/wp-content/uploads/2014/10/Online\\_Voting\\_Rewards\\_and\\_Risks.pdf](https://www.verifiedvoting.org/wp-content/uploads/2014/10/Online_Voting_Rewards_and_Risks.pdf).
- Jansen, Eddy Habben. 2012. “Electronic voting in the Netherlands: The return of the paper ballot sheet”. Artikel dalam <https://docplayer.net/445319-Electronic-voting-in-the-netherlands.html>
- Lush, Edie. 2015. “Peculiar Charms (And Perils) Of Electronic Voting”. Artikel dalam <https://www.forbes.com/sites/teconomy/2015/05/19/the-peculiar-charms-and-perils-of-electronic-voting/>.
- Kamran, Raja. 2017. “Here’s How the Online Voting System Will Work in Pakistan”. Artikel dalam <https://ProPakistani.pk/2018/04/13/heres-how-the-online-voting-system-will-work-in-pakistan/>.
- McGuinness, Damien. 2017. “How a cyber attack transformed Estonia”. Artikel dalam <https://www.bbc.com/news/39655415>.
- National Democratic Institute. 2013. “Brazil: Decision Making Process on Electronic Voting”. Artikel dalam <https://www.ndi.org/e-voting-guide/brazil-CS/decision-making-process>.
- NCSL. 2018. “Voting Equipment”. Artikel dalam <http://www.ncsl.org/research/elections-and-campaigns/voting-equipment.aspx>.
- Ross, Aaron. Lewis, David. 2018. “In Congo, Voting Machines Raise Suspicions among President's Foes”. Artikel dalam <https://www.Reuters.com/article/us-congo-election/in-congo-voting-machines-raise-suspicious-among-presidents-foes-idUSKCN1GL13W>.
- Sadikin, Usep Hasan. 2017. “Banyak Negara Belajar Pemilu ke Indonesia”. Artikel dalam <http://rumahpemilu.org/banyak-negara-belajar-pemilu-ke-indonesia/>
- Salabi, Amalia. 2017. “Pelaksanaan *E-voting* di Pilkada Babakan”. Artikel dalam <http://>

[rumahpemilu.org/pelaksanaan-e-voting-di-pilkades-babakan-2017/](http://rumahpemilu.org/pelaksanaan-e-voting-di-pilkades-babakan-2017/).

Salabi, Amalia. 2019. "Kawal Pemilu 2019, Mimpi untuk E-Rekap dan Gerakan Relawanisme". Liputan khusus dalam <http://rumahpemilu.org/kawal-pemilu-2019-mimpi-untuk-e-rekap-dan-gerakan-relawanisme/>.

Shalders, André. 2018. "Pemilu 2018: Cara Penghitungan Surat Suara Bekerja". Artikel dalam <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45079504>.

Shalders, André. 2018. "Pemilu 2018: Teknologi yang Mengungkapkan Hasil Dalam Beberapa Jam Voting". Artikel dalam <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45727153>.

Suri, Manveena., Gupta, Swati. 2019. "The land of a million polling stations: India's general election by the numbers". Artikel dalam <https://edition.cnn.com/2019/02/16/asia/india-election-numbers-intl/index.html>.

Thaker, Aria. 2018. "Elections in the world's largest democracy have serious technology issues". Artikel dalam <https://qz.com/india/1495056/evms-and-aadhaar-linking-software-threaten-elections-in-india/>.

The Brazilian Report. 2017. "So, just how does the Brazilian political system work?" Artikel dalam <https://brazilian.report/guide-to-brazil/2017/10/15/brazil-political-system/>.

Vinkel, Priit. 2012. "*Internet voting*: Experiences From Five Elections in Estonia". Artikel dalam [https://www.researchgate.net/publication/281348221\\_Internet\\_Voting\\_Experiences\\_From\\_Five\\_Elections\\_in\\_Estonia](https://www.researchgate.net/publication/281348221_Internet_Voting_Experiences_From_Five_Elections_in_Estonia).

Walker, Chris Stokel. 2019. "The EU doesn't really have a plan to stop its elections being hacked". Artikel dalam <https://www.wired.co.uk/article/eu-parliament-elections-hacking>.

Warner, Gregory. 2013. "How Kenya's High-Tech Voting Nearly Lost The Election". Artikel dalam <https://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2013/03/09/173905754/how-kenyas-high-tech-voting-nearly-lost-the-election>.

Wolf, Peter. 2017. "*Cybersecurity* and Elections : An International IDEA Round-table summary". Artikel dalam <https://www.idea.int/news-media/news/cybersecurity-and-elections-international-idea-round-table-summary>.

## Presentasi

Martens, Tarvi\_\_ "*Internet voting* in Estonia". Presentasi dalam [https://lata.org.lv/wp-content/conf/Drosiba/LATA\\_EST\\_iVelesanas\\_TarviMartens.pdf](https://lata.org.lv/wp-content/conf/Drosiba/LATA_EST_iVelesanas_TarviMartens.pdf).

National Office of Electoral Processes\_\_ "*E-voting*, Current Perspective and Future Vision". Presentasi dalam <https://www.cryptovision.com/wp-content/uploads/2017/07/Mindshare-2017-D2-1345G-eVoting.pdf>.

Samino, Partono. 2017. "Kajian IT KPU:Pemanfaatan IT dalam Pemungutan, Penghitungan, dan Rekapitulasi Suara", Bahan Presentasi Diskusi Media Indonesia

Butuh E-Rekapitulasi, Bukan *E-voting*, Jakarta, Maret 14. (Tenaga Ahli KPU).  
<http://www.perludem.org/2017/03/15/rekapitulasi-elektronik-teknologi-pemilu-yang-dibutuhkan-indonesia/>

## Situs resmi pemerintah dan lembaga

<http://aceproject.org>

[www.mynevadacounty.com](http://www.mynevadacounty.com)

[www.ncsbe.gov](http://www.ncsbe.gov)

<https://www.ecp.gov.pk/frmGenericPage.aspx?PageID=3169>

[www.infopemilu.kpu.go.id](http://www.infopemilu.kpu.go.id)

[www.pilpres2014.kpu.go.id](http://www.pilpres2014.kpu.go.id)

[www.overseasvoting.gov.pk](http://www.overseasvoting.gov.pk)

Country Profile Kenya 2017-2018. Artikel dalam [http://www.clgf.org.uk/default/assets/File/Country\\_profiles/Kenya.pdf](http://www.clgf.org.uk/default/assets/File/Country_profiles/Kenya.pdf).

E-Estonia. Frequently asked questions *i-voting*. Publikasi dalam <https://e-estonia.com/wp-content/uploads/faq-a4-v02-i-voting-1.pdf>.

IEBC. Results Transmission And Presentation. [https://www.iebc.or.ke/election/technology/?Results\\_Transmission\\_And\\_Presentation\\_\(RTS\)](https://www.iebc.or.ke/election/technology/?Results_Transmission_And_Presentation_(RTS)).

Jerman Federal Constitutional Court. Putusan of the Second Senate 3 Maret 2009 dalam [https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2009/03/cs20090303\\_2bvc000307en.html](https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/2009/03/cs20090303_2bvc000307en.html).

Komisi Pemilihan Umum. Modul Pemilu di Indonesia dalam [https://kpu.go.id/dmdocuments/modul\\_1c.pdf](https://kpu.go.id/dmdocuments/modul_1c.pdf).

Kenya Independen Electoral and Boundaries Commission. Foto dalam [https://www.iebc.or.ke/election/technology/?Results\\_Transmission\\_And\\_Presentation\\_\(RTS\)](https://www.iebc.or.ke/election/technology/?Results_Transmission_And_Presentation_(RTS))

Pemerintah Kanada. Online Voting: A Path Forward for Federal Elections. Artikel dalam <https://www.canada.ca/en/democratic-institutions/services/reports/online-voting-path-forward-federal-elections.html>.

## Berita online

“Ballots to have additional security features”. 2019. Philstar.com, 11 Februari. Berita dalam <https://www.philstar.com/headlines/2019/02/11/1892696/ballots-have-additional-security-features>.

- “Bamsoet Sarankan Pemilu Dilaksanakan Dengan *E-voting*.” 2018. *Republika.co.id*, 10 Desember. Berita dalam <https://www.republika.co.id/berita/nasional/politik/18/12/10/pji953430-bamsoet-sarankan-pemilu-dilaksanakan-dengan-evoting>.
- “Bangladesh to Use Electronic Voting Machines in Polls”. 2018. Anadolu Agency, 1 November. Artikel dalam <https://www.yenisafak.com/en/world/bangladesh-to-use-electronic-voting-machines-in-polls-3465082>.
- “Cheap, low-quality SD cards to blame for faulty voting machines–COMELEC”. 2019. *Cnnphilippines.com*, 14 Mei. Berita dalam <https://cnnphilippines.com/news/2019/5/14/Cheap-low-quality-SD-cards.html>.
- “Comelec simulates 2019 polls in Davao Sur to test voting machines”. 2019. *Pia.gov.ph*, 21 Januari. Berita dalam <https://pia.gov.ph/news/articles/1017205>.
- “Comelec demo vote counting machines”. 2016. *Cnnphilippines.com*, 25 Januari. Berita dalam <http://cnnphilippines.com/news/2016/01/25/comelec-demo-vote-counting-machines.html>.
- “Compel Comelec to issue voting receipts, SC urge”. 2016. *Rappler.com*, 22 Februari. Berita dalam <https://www.rappler.com/nation/politics/elections/2016/123372-comelec-voting-receipts-vvpat-sc-gordon>.
- Congo election runner-up rejects Tshisekedi victory as 'electoral coup'. 2019. *Theguardian.com*, 10 Januari. Berita dalam <https://www.theguardian.com/world/2019/jan/10/congo-election-felix-tshisekedi-declared-winner-in-contentious-result>.
- “Congo’s 2018 elections: An analysis of implausible results”. 2019. *Africanarguments.org*, 10 Januari. Berita dalam <https://africanarguments.org/2019/01/10/drc-election-results-analysis-implausible/>.
- “Congo's Tshisekedi sworn in as president”. 2019. *Reuters.com*, 24 Januari. Video berita dalam <https://www.Reuters.com/video/2019/01/24/congos-tshisekedi-sworn-in-as-president?videoId=507295007>.
- “Congo fire destroys thousands of voting machines for presidential election”. 2018. *Reuters.com*, 13 Desember. Berita dalam <https://www.Reuters.com/article/us-congo-election-fire/congo-fire-destroys-thousands-of-voting-machines-for-presidential-election-idUSKBN1OC0VP>.
- “Congo should recount presidential election vote - Southern African bloc”. 2019. *Reuters.com*, 13 Januari. Berita dalam <https://www.Reuters.com/article/us-congo-election/congo-should-recount-presidential-election-vote-southern-african-bloc-idUSKCN1P70CQ>.
- “Diserang "Hacker", KPU Tutup Laman Rekapitulasi Hasil Pilkada 2018”. 2018. *Kompas.com*, 2 Agustus. Berita dalam <https://nasional.kompas.com/read/2018/07/02/15533781/diserang-hacker-kpu-tutup-laman-rekapitulasi-hasil-pilkada-2018>.

- “DR Congo elections: Why do voters mistrust electronic voting?”. 2018. BBC.com, 28 Desember. Berita dalam <https://www.bbc.com/news/world-africa-46555444>.
- “DR Congo presidential election postponed for a week”. 2018. Theguardian.com, 20 Desember. Berita dalam <https://www.theguardian.com/world/2018/dec/20/drc-presidential-election-postponed-for-at-least-a-week-congo>.
- “ECI stands vindicated as no EVM-VVPAT mismatch found”. 2019. Timesofindia.indiatimes.com, 26 Mei. Berita dalam <https://timesofindia.indiatimes.com/city/pune/eci-stands-vindicated-as-no-evm-vvpat-mismatch-found/articleshow/69500423.cms>.
- “ECP seeks probe into RTS failure on polling day”. 2018. Tribune.com.pk, 2 Agustus. Berita dalam <https://tribune.com.pk/story/1772072/1-ecp-orders-probe-result-transmission-systems-failure-polling-day/>.
- “Elecciones en Brasil 2018: todo lo que hay que saber. 2018. Clarin.com, 28 September. Berita dalam [https://www.clarin.com/mundo/elecciones-brasil-2018-candidatos-encuestas-bolsonaro-haddad-informacion-contexto-curiosidades\\_0\\_PR2EKkgx\\_.html](https://www.clarin.com/mundo/elecciones-brasil-2018-candidatos-encuestas-bolsonaro-haddad-informacion-contexto-curiosidades_0_PR2EKkgx_.html).
- “Electronic Voting Machines to Cost Rs80 Billion”. 2016. Nation.com.pk, 29 Februari. Berita dalam <https://nation.com.pk/29-Feb-2016/electronic-voting-machines-to-cost-rs80-billion>.
- “Electronic voting machine unveiled in Iran”. 2015. Tasnimnews.com, 14 November. Berita dalam <https://www.tasnimnews.com/en/news/2015/11/14/916136/electronic-voting-machine-unveiled-in-iran>.
- “Eleições 2018: Ordem de votação e tudo mais que você precisa saber antes de sair para votar em 50 perguntas”. 2018. BBC.com, CNN. 7 Oktober. Berita dalam <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45606928>.
- “Fearing breach, Election Commission moves to secure cyber walls for 2019”. 2018. Indiaexpress.com, 3 Oktober. Berita dalam <https://indianexpress.com/article/india/fearing-breach-election-commission-moves-to-secure-cyber-walls-for-2019-5383553/>.
- “India election results 2019: Narendra Modi secures landslide win”. (2019). BBC.com, 23 Mei, dalam <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-48347081>.
- “India election 2019: Are fears of a mass hack credible?” (2019). BBC.com, 25 Januari. Berita dalam <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-46987319>.
- “Jair Bolsonaro Wins Brazil’s Presidency, in a Shift to the Far Right”. 2018. Nytimes.com, 28 Oktober. Berita dalam <https://www.nytimes.com/2018/10/28/world/americas/jair-bolsonaro-brazil-election.html>.
- “Kenya Supreme Court Nullifies Presidential Election”. 2017. Nytimes.com, 1 September. Berita dalam <https://www.nytimes.com/2017/09/01/world/africa/kenya-election-kenyatta-odinga.html>.

- “Kenya’s Supreme Court has Annulled Last Month’s Presidential Election and Called for a New Vote”. 2017. Qz.com, 1 September. Berita dalam <https://qz.com/africa/1067548/kenyas-supreme-court-annuls-the-presidential-election-and-calls-for-a-new-vote/>.
- “Kenyan Court Orders Opposition Access to Electronic Vote-Count Systems After Presidential Poll”. 2017. *Reuters.com*, 28 Agustus. Berita dalam <https://www.Reuters.com/article/us-kenya-election-court/kenyan-court-orders-opposition-access-to-electronic-vote-count-systems-after-presidential-poll-idUSKCN1B80RW>.
- “KPU Mengaku Terus Alami Serangan Siber”. 2019. *Kompas.com*, 13 Maret. Berita dalam <https://nasional.kompas.com/read/2019/03/13/15082841/kpu-mengaku-terus-alami-serangan-siber>.
- “New Congo Voting System Risks Election's Credibility, Groups Say”. 2018. *Bloomberg.com*, 10 April. Berita dalam <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-10/new-congo-voting-system-risks-election-s-credibility-groups-say>.
- “New Congo government shows influence of former president”. 2019. *Reuters.com*, 26 Agustus. Berita dalam <https://www.Reuters.com/article/us-congo-politics/new-congo-government-shows-influence-of-former-president-idUSKCN1VG0F2>.
- “Opposition Crushed in Philippines Midterm Vote In Nod to Duterte”. 2019. *Bloomberg.com*, 13 Mei. Berita dalam <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-05-13/philippines-vote-count-stalls-as-duterte-allies-take-lead>.
- “Pemilu Filipina dan Mesin PCOS”. 2016. *Republika.co.id*, 11 Mei. Artikel dalam <https://www.republika.co.id/amp/o703ga5>.
- “Polemik Data Pemilih Ganda Pemilu 2019, Ini 5 Faktanya”. 2018. *Kompas.com*, 13 September. Berita dalam <https://nasional.kompas.com/read/2018/09/13/08580441/polemik-data-pemilih-ganda-pemilu-2019-ini-5-faktanya?page=all>.
- “Présidentielle en RDC: Pourquoi les électeurs se méfient du vote électronique?”. (2018). *BBC.com*, 17 Desember. Berita dalam <https://www.bbc.com/afrique/region-46591961>.
- “RTS controversy likely to haunt ECP, Nadra for a long time”. 2018. *Dawn.com*, 2 Agustus. Berita dalam <https://www.dawn.com/news/1424394>.
- “Storms, delays blight start to Congo's presidential vote”. 2018. *Euronews.com*, 30 Desember. Berita dalam <https://www.euronews.com/2018/12/30/congo-heads-to-the-polls-for-tense-long-delayed-presidential-vote>.
- “Teknologi *E-voting* Laris untuk Pemilihan Kepala Desa”. 2017. *Tekno.tempo.co*, 12 Oktober. Berita dalam <https://tekno.tempo.co/read/1024254/teknologi-e-voting-laris-untuk-pemilihan-kepala-desa/full&view=ok>.
- “The e-election system is prepared for cyber-attacks”. 2017. *News.postimees.ee*, 6 Juni. Artikel dalam <https://news.postimees.ee/4136747/the-e-election-system-is-prepared-for-cyber-attacks>.

“UN: Right Conditions Needed for Credible Elections in DRC”. 2018. Voanews.com, 26 Juli. Berita dalam <https://www.voanews.com/a/un-right-conditions-needed-credible-elections-drc/4501481.html>

“Voting machines to service more voters in 2019 polls”. 2019. Rappler.com, 26 April. Berita dalam <https://www.rappler.com/nation/politics/elections/2019/229088-voting-machines-to-service-more-voters>.

“Voting machine glitches hit Philippines election”. 2019. Gulfnews.com, 13 Mei. Berita dalam <https://gulfnews.com/world/asia/philippines/voting-machine-glitches-hit-philippines-election-1.63918285>.

“Voting for Pakistanis living abroad”. 2019. Geo.tv, 14 Mei. Berita dalam <https://www.geo.tv/latest/237255-voting-for-pakistanis-living-abroad>.

“Warning of ‘Fictitious’ Election Results Online, Congo Cuts Internet for 2nd Day”. 2019. Nytimes.com, 1 Januari. Berita dalam <https://www.nytimes.com/2019/01/01/world/africa/congo-elections-internet.html>.

“World’s most hi-tech voting system raises cyber defences”. 2017. E-estonia.com, Juli. Berita dalam <https://e-estonia.com/worlds-most-hi-tech-voting-system-raises-cyber-defences/>.

## Video

ECI. 2018. Know Your EVM. Video dalam <https://www.youtube.com/watch?v=ZJReQ8ao0SU>.