

Kajian Teknis tentang Pemungutan Suara secara Elektronik (Electronic Voting)

Husni Fahmi, Dwi Handoko

fahmi@inn.bppt.go.id, dwh@inn.bppt.go.id

Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

11 Mei 2010

1. Pendahuluan

Mahkamah Konstitusi telah menetapkan dalam putusan sidang uji materi Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah di Jakarta pada hari Selasa tanggal 30 Maret 2010 bahwa atas dasar asas manfaat, Mahkamah menilai Pasal 88 UU 32/2004 adalah konstitusional sepanjang diartikan dapat menggunakan metode e-voting dengan syarat secara kumulatif. Syarat tersebut antara lain tidak melanggar asas langsung umum bebas rahasia (luber) dan jujur adil. Syarat lain adalah daerah yang menetapkan metode ini sudah siap baik dari sisi teknologi, pembiayaan, sumber daya manusia, perangkat lunaknya, dan kesiapan masyarakat. Dengan demikian, Mahkamah Konstitusi memperbolehkan Pemilihan Umum dengan metode *electronic voting* (e-voting) atau pemungutan suara menggunakan teknologi informasi dengan sejumlah syarat.

Keputusan Mahkamah Konstitusi tentang e-voting tersebut ditetapkan atas permohonan uji materi yang diajukan oleh Bupati Jembrana I Gede Winasa bersama 20 Kepala Dusun di Kabupaten Jembrana yang telah mempraktikkan cara Pemilu dengan menggunakan sistem e-voting berdasarkan KTP ber-chip atau KTP SIAK (Kartu Tanda Penduduk Sistem Informasi Administrasi Kependudukan).

2. Pengertian e-Voting

E-Voting (*Electronic voting*) adalah proses pemilihan umum yang memungkinkan pemilih untuk mencatatkan pilihannya yang bersifat rahasia secara elektronik yang teramankan.

Sebuah sistem e-voting dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem yang memanfaatkan perangkat elektronik dan mengolah informasi digital untuk membuat surat suara, memberikan suara, menghitung perolehan suara, menayangkan perolehan suara, dan memelihara dan menghasilkan jejak audit (Vote Act, 2002).

Dalam teknologi e-voting, pemungutan suara dapat dilakukan dengan dua cara. Pertama, sistem pemindaian optik memungkinkan pemilih untuk memberikan tanda pada surat suara dan kemudian surat suara tersebut direkam secara elektronik. Dengan sistem ini, rekaman kertas tersedia untuk dapat digunakan dalam perhitungan ulang, dan untuk memelihara konsistensi antara suara suara yang dipungut pada Tempat Pemungutan Suara (TPS) dan yang tidak hadir di TPS (*absentee*). Namun, pencetakan surat suara yang dapat dipindai dengan optik membutuhkan rancangan yang rumit dan biaya mahal. Selain daripada itu, tanda yang melewati batas kotak marka suara dapat menyebabkan kesalahan penghitungan oleh mesin pemindai.

Kedua, sistem *direct recording electronic* (DRE) menyediakan surat suara yang dapat dipilih dengan menggunakan perangkat elektronik atau komputer yang dilengkapi dengan layar sentuh, mengolah data dengan perangkat lunak, dan menyimpan perolehan suara dan surat suara di dalam memori. Sistem DRE pada komputer dapat diprogram untuk menampilkan surat suara sesuai dengan pemilihan umum yang diselenggarakan. Setelah pemungutan suara selesai, sistem DRE melakukan penghitungan suara, mencetak dan menayangkan perolehan suara di TPS. Rekaman pemungutan suara disimpan secara teramankan di dalam media penyimpanan seperti flash disk dan dikirim ke pusat penghitungan suara melalui jaringan komunikasi data atau dengan mengirimkan media

penyimpanan secara langsung. Sistem ini dapat memastikan seorang pemilih memilih hanya satu kali meskipun antar TPS tidak terhubung oleh jaringan komunikasi data. Hingga saat ini, sistem DRE telah digunakan pada pemilihan di India, Belanda, Brasil, Venezuela, dan Amerika Serikat (Wikipedia DRE, 2010).

Sistem electronic voting dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi Internet Voting di mana pemungutan suara dapat dilakukan dari jarak jauh melalui jaringan Internet (Krimmer et al., 2007). Swiss telah melaksanakan e-voting jarak jauh di Cantons of Geneva, Neuchatel dan Zurich (Braun & Brandli, 2006). Negara pertama yang melaksanakan e-voting jarak jauh untuk pemilihan legislatif secara nasional adalah Estonia pada bulan Februari tahun 2007 (Maaten & Hall, 2008).

Sistem e-voting menawarkan keuntungan dibandingkan dengan pemungutan suara secara konvensional yaitu pemungutan suara lebih sederhana, penghematan pencetakan surat suara, penghitungan suara mudah dan cepat dan begitu pula penghitungan ulang (Kahaner, 2004) dan penelusuran rekaman elektronik perolehan suara.

Dalam makalah ini, akan dibahas tentang rancangan dan rancangan *Direct-Recording Electronic (DRE) Voting Machine* di mana pemungutan suara dan penghitungan suara dilakukan di dalam sebuah mesin tanpa harus terhubung jaringan komunikasi data secara terus menerus.

3. Syarat-Syarat Keamanan e-Voting

Gagasan untuk memperkenalkan sistem elektronik pada proses pemilihan umum telah membangkitkan perdebatan yang seru di mana e-voting dipandang sebagai peluang dan juga ancaman bagi demokrasi. Harapan dari para pendukung e-voting adalah peningkatan partisipasi pemilih, pembentukan opini sebelum pemilihan yang lebih baik, dan lebih hemat;

sedangkan keraguan pada sebagian masyarakat dikaitkan dengan kekhawatiran terhadap keamanan sistem yang memungkinkan terjadinya kecurangan.

Dari pandangan di atas, adalah sangat penting bagi sistem e-voting untuk memenuhi kriteria keamanan informasi yang memadai sebelum digunakan di lapangan sehingga sistem e-voting dapat berfungsi tanpa adanya celah keamanan. Haenni et al. (2008) menyebutkan beberapa syarat keamanan yang telah disepakati bagi sebuah sistem e-voting (Cranor, 1996) dan (Nielsen et al., 2005) seperti yang disebutkan di bawah ini:

1. Akurasi

Sebuah sistem e-voting bersifat akurat apabila surat suara yang dipilih tidak dapat diubah, pilihan yang sah tidak dapat dihapus dari perolehan suara, dan pilihan yang tidak sah tidak dihitung pada perolehan suara.

Syarat ini terkait dengan syarat jujur dari Pemilu Indonesia.

2. Demokrasi

Sebuah sistem e-voting bersifat demokratis apabila hanya pemilih terdaftar yang dapat memilih dan pemilih hanya dapat memilih satu kali saja.

Selain itu dalam sistem e-voting yang demokratis, harus dapat memungkinkan bahwa setiap penduduk yang memenuhi syarat untuk memilih terdaftar dalam sebagai peserta pemilih. Hal ini berkaitan dengan asas Langsung dan Umum dalam Pemilu Indonesia.

3. Rahasia

Sebuah sistem e-voting bersifat rahasia apabila pemilih dapat dengan bebas menentukan pilihannya dan tidak ada pilihan suara yang dapat dikaitkan dengan pemilihnya baik oleh petugas pemilihan maupun orang lain, dan tidak ada pemilih yang dapat membuktikan bahwa dia telah memilih pilihan tertentu (bebas bukti pemilihan bagi pemilih).

Syarat ini terkait dengan asas Bebas dan Rahasia dalam Pemilu Indonesia.

4. Verifikasi

Sebuah sistem e-voting dapat diverifikasi sendiri-sendiri apabila para pemilih dapat memverifikasi bahwa pilihannya masing-masing telah dihitung dengan benar pada perolehan suara. Sebuah sistem e-voting dapat diverifikasi secara umum apabila para pemilih dapat memverifikasi bahwa semua suara yang sah telah dihitung dengan benar pada perolehan suara.

Syarat ini juga terkait dengan syarat Jujur dalam Pemilu Indonesia.

5. Adil

Sebuah sistem e-voting bersifat adil apabila tidak ada penghitungan suara awal yang dapat diperoleh sebelum jadwal pemungutan berakhir.

Juga dapat dipastikan bahwa sistem e-voting tidak menguntungkan salah satu peserta pemilu.

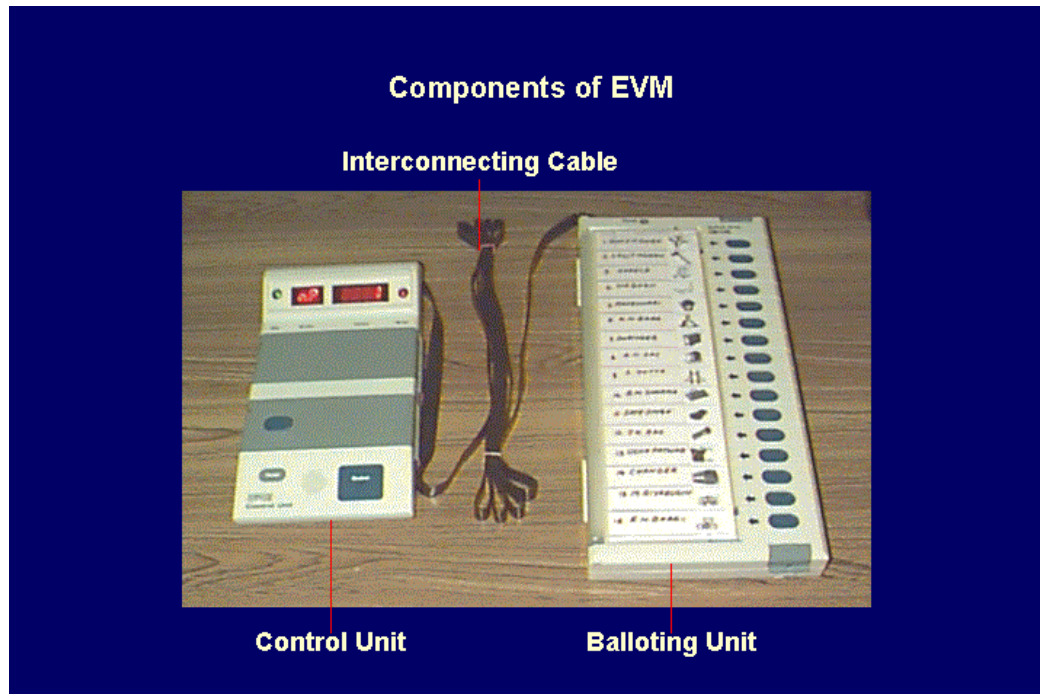
Syarat-syarat umum keamanan lainnya adalah ketersediaan (*availability*), kehandalan (*reliability*), pertanggungjawaban (*accountability*), dapat diaudit (*auditability*), dapat dibuka (*disclosebility*), dan kejernihan (*transparancy*) (Neumann, 1993).

4. Pengalaman e-Voting di India dan Pilkada di Jembrana

Pemilu di India

Sistem e-voting telah digunakan pada Pemilihan Umum di India sejak tahun 1999 (Wikipedia Indian Voting, 2010). Sistem tersebut terdiri dari dua unit yaitu unit pengendali bagi petugas untuk menyediakan surat suara dan unit pemungutan suara bagi pemilih untuk memberikan hak suaranya dengan menekan tombol di samping nama kandidat dan tanda gambar dari masing-masing kandidat, seperti terlihat pada Gambar 1. Electronic Voting Machine (EVM) menggunakan catu daya baterai 6 volt sehingga dapat digunakan di daerah

yang tidak memiliki prasarana listrik. Sebuah EVM dapat menyimpan hingga 3840 suara dan dapat menampung 16 kandidat serta dapat digabung menjadi empat EVM yang menampung 64 kandidat. EVM dirancang untuk menjadi *tamper proof* agar baik hardware maupun software tidak dapat dimanipulasi baik dalam pembuatan mesin maupun pengoperasian mesin.



Gambar 1. Electronic Voting Machine (KPU India, 2004)

Proses pemungutan suara legislatif di India pada tahun 2004 adalah sebagai berikut:

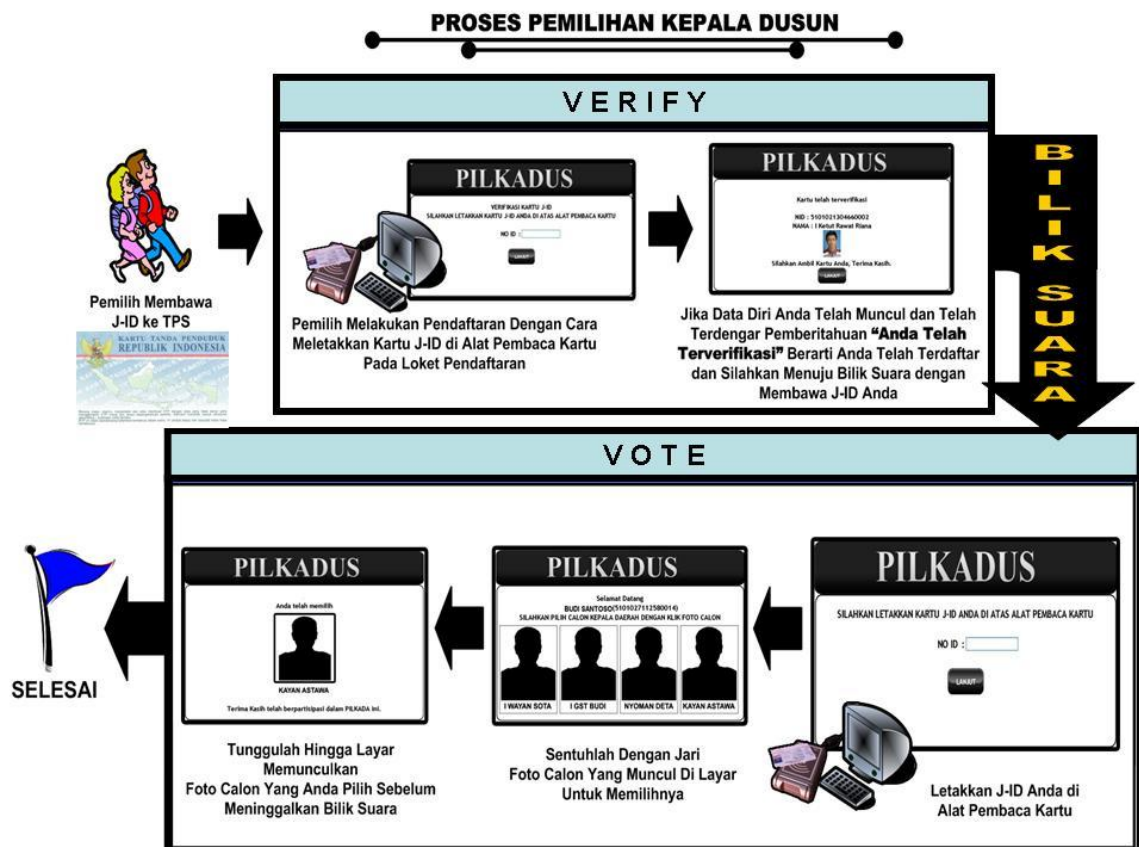
1. Pemilih diidentifikasi dengan kartu identitas pemilih.
2. Jari pemilih ditandai dengan tinta setelah melakukan pemungutan suara agar seorang pemilih dapat memilih hanya satu kali.
3. Petugas TPS menekan sebuah tombol pada unit pengendali untuk menyediakan sebuah surat suara bagi pemilih.
4. Pemilih memasuki bilik pemilihan dan menekan tombol yang berada di samping nama dan gambar kandidat.

Pada Pemilu tersebut, jumlah pemilih terdaftar adalah 675 juta orang dan jumlah pemilih yang memilih adalah 387.453.223 orang (Facts, 2004). Jumlah TPS adalah 700.000 buah dan jumlah EVM adalah 1 juta buah termasuk cadangan. Jumlah kandidat 5.398 orang dan jumlah kursi 543. Biaya pemilihan umum keseluruhan adalah sebesar USD 286 juta dan harga sebuah EVM adalah sebesar USD 230 (EVM, 2004).

Pilkadus di Kabupaten Jembrana

Pemerintah Kabupaten Jembrana, Bali telah melakukan rintisan Pemilihan Kepala Dusun dengan sistem e-voting sejak tahun 2009. Data pemilih diperoleh dari Database Sistem Informasi Administrasi Kependudukan (SIAK) yang dimasukkan ke dalam komputer e-voting yang dilengkapi dengan layar sentuh. Hingga tahun 2010, telah dilaksanakan e-voting pilkadus sebanyak 60 kali.

Proses pemungutan suara pada Pilkadus di Kabupaten Jembrana berlangsung sebagai berikut, seperti terlihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Proses Pemilihan Kepala Dusun di Kabupaten Jember

1. Pemilih melakukan pendaftaran dengan cara meletakkan kartu J-ID pada alat pembaca kartu pada Loker Pendaftaran.
2. Jika data diri pemilih telah muncul dan telah terdengar pemberitahuan “Anda telah terverifikasi” berarti pemilih telah terdaftar dan silakan menuju bilik suara dengan membawa kartu J-ID.
3. Letakkan kartu J-ID pada alat pembaca kartu.
4. Sentuhlah dengan jari foto calon yang muncul di layar untuk memilihnya.
5. Tunggulah hingga layar memunculkan foto calon yang dipilih sebelum meninggalkan bilik suara.

Filipina

Filipina juga telah menerapkan sistem e-voting untuk Pemilu nasional dan lokal yang diselenggarakan pada tanggal 10 Mei 2010 (Comelec, 2010). Filipina menggunakan mesin pemindai untuk memindai hasil pilihan pemilih.

5. E-Voting di Indonesia

Terkait penerapan di Indonesia, pertimbangan-pertimbangan teknis yang perlu dikemukakan untuk penerapan di 2014 adalah sebagai berikut:

- koneksi jaringan komunikasi data yang belum memungkinkan di beberapa lokasi
- keterbatasan jaringan listrik
- banyaknya partai dan calon yang akan dipilih
- rencana penyelesaian NIK tunggal pada 2011
- rencana penyelesaian penerapan KTP elektronik di 2012
- tingkat pendidikan penduduk yang bervariasi
- hambatan geografis yang ada

Oleh karena itu, mengingat batasan-batasan yang ada, beberapa prinsip dasar dapat dikemukakan di sini:

Prinsip-prinsip terkait proses Input

1. Data pemilih yang berhak memilih tersimpan dalam mesin e-voting di tempat pemilih akan memilih.
2. Data pilihan partai dan kandidat yang sesuai tersimpan dalam mesin e-voting dalam daerah yang sesuai.

Dua hal di atas, mengingat keterbatasan jaringan komputer dalam menjangkau TPS-TPS.

3. Verifikasi penduduk dalam pemilihan dilakukan dengan verifikasi sidik jari yang tersimpan dalam KTP elektronik.
4. Apabila terdapat penduduk yang belum memiliki KTP elektronik, dapat menggunakan NIK yang telah terverifikasi dan metoda verifikasi konvensional berupa pencocokan KTP dan tanda tangan, atau hal lain yang disepakati.
5. Tersedianya metoda dan prosedur keamanan yang memungkinkan penduduk untuk tidak dapat memilih dua kali dalam pemilihan.

Prinsip terkait Proses

1. Tersedianya tempat-tempat untuk mengirimkan data elektronik secara transfer jaringan di setiap daerah. Pada tahun 2009 pengiriman melalui jaringan elektronik melalui kabupaten/kota.
2. Data hasil pemilihan elektronik dari TPS dikirimkan ke tempat pengumpulan data elektronik dapat melalui jaringan elektronik apabila sudah memungkinkan atau melalui media penyimpanan elektronik yang dikirim secara *offline*.
3. Tersedianya metoda dan prosedur keamanan yang diperlukan dalam:
 - a. Pengamanan sistem e-voting yang tidak memungkinkan perubahan
 - b. Pengamanan data awal sistem e-voting sehingga dapat di verifikasi di lokal
 - c. Pengamanan data hasil pemilihan sehingga tidak memungkinkan perubahan-perubahan setelah pemilihan selesai.
 - d. Pengamanan atas akses yang tidak berhak terhadap sistem dan data.
 - e. Pengamanan pengiriman secara offline dan online.

Prinsip terkait Output

1. Apabila masih diinginkan bukti cetak hasil pemilihan, dapat disediakan struk pemilihan yang dicetak oleh mesin e-voting sebagai VVAT (*Voter Verifiable Paper Audit Trail*) (Fischer, 2004), dan untuk kemudian langsung disimpan dalam kotak

pemilihan. Menurut Fischer (2004), pencetakan struk bukti pemilihan memiliki potensi keuntungan sebagai berikut:

- a. Penghitungan ulang dilakukan berdasarkan rekaman yang mana pemilih memiliki kesempatan untuk memeriksa kebenaran pilihannya;
- b. Pemilihan dapat diaudit dan perbedaan yang besar antara penghitungan elektronik dan manual dapat memicu penghitungan ulang menyeluruh.
- c. Penghitungan struk pemilihan secara manual meningkatkan transparansi dan dapat diamati dengan seksama.

Cara ini dapat membantu memastikan kepercayaan pemilih terhadap legitimasi perolehan suara karena pemilih struk pemilihan yang telah mereka periksa tersedia untuk kebutuhan penghitungan ulang.

2. Terkait penerapan struk bukti pemilihan, perlu terdapat metoda dan prosedur keamanan yang menjamin:
 - a. Tidak dimungkinkannya pemalsuan struk pemilihan
 - b. Kepastian struk pemilihan dimasukkan ke dalam kotak hasil pemilihan



Gambar 3. Struk Pemilihan (Jembrana, 2010)

Secara keseluruhan sistem e-voting harus dapat diaudit untuk memastikan bahwa suara yang direkam sesuai dengan pemilihan dan dihitung sesuai dengan rekaman serta dapat dihitung ulang untuk mengkonfirmasi akurasi perolehan suara. Sebaiknya sistem e-voting

diaudit oleh lembaga independen agar pemilih dapat memverifikasi bahwa suara telah dipilih dengan benar dan dihitung dengan benar.

Salah satu upaya meningkatkan transparansi dan akuntabilitas mesin e-voting adalah dengan menggunakan perangkat lunak berbasis *open source*. Sehingga kode sumber pada perangkat lunak mesin e-voting dapat diteliti oleh masyarakat luas sehingga potensi-potensi kelemahan dapat segera diidentifikasi.

Persyaratan Rancangan Mesin e-Voting untuk Pemilu di Indonesia

Mesin pemilihan dalam sistem e-voting baik di Jembrana maupun di India, yaitu yang menggunakan komputer layar sentuh atau perangkat elektronik khusus, sesuai untuk digunakan dalam pemungutan suara dengan jumlah kandidat hingga 64 orang per daerah pemilihan. Mesin tersebut dapat digunakan untuk mendukung Pemilihan Umum Kepala Daerah dan Pemilihan Umum Presiden di mana jumlah calon tidak banyak.

Namun, mesin e-voting perlu perancangan yang lebih matang guna menyediakan surat suara bagi Pemilihan Umum DPR. Pada Pemilu DPR tahun 2009, jumlah partai nasional peserta Pemilu mencapai 38 dan partai lokal 6. Jumlah calon legislatif sebanyak 11.868 orang dalam 77 daerah pemilihan sehingga rata-rata 155 orang caleg per dapil. Pada sebagian daerah pemilihan, terdapat hingga 32 orang caleg pada satu partai. Dengan demikian, jumlah caleg per surat suara dapat mencapai lebih dari 300 orang sehingga surat suara sangat lebar.

Dengan demikian, perlu perancangan khusus agar mesin e-voting dapat menyediakan surat suara bagi Pemilu DPR dengan jumlah caleg yang banyak namun tetap mudah digunakan, dengan pertimbangan peragamnya tingkat pendidikan masyarakat, dan juga hemat biaya. Atau alternatif lain adalah dilakukan penyederhanaan sistem pemilihan.

Daftar Pustaka

1. N. Braun and D. Brändli. Swiss e-voting pilot projects: Evaluation, situation analysis and how to proceed. In R. Krimmer, editor, *2nd International Workshop on Electronic Voting*, number P-86 in Lecture Notes in Informatics, pages 27–36, Bregenz, Austria, 2006. Gesellschaft für Informatik E.V.
2. L. F. Cranor and R. K. Cytron. Design and implementation of a practical securityconscious electronic polling system. Technical Report WUCS-96-02, Washington University, 1996.
3. Election Commission of India, http://eci.nic.in/eci_main/index.asp. Diakses tanggal 11 Mei 2010.
4. Election '04 Facts & Figures, <http://www.indian-elections.com/facts-figures.html>. Diakses tanggal 10 Mei 2010.
5. Electronic Voting, http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_voting. Diakses pada tanggal 10 Mei 2010.
6. E-Voting System Overview, The National Election Committee, Tallinn 2005.
7. Eric A. Fischer, Election Reform and Electronic Voting Systems (DREs): Analysis of Security Issues, *CRS Report for Congress*, November 4, 2003.
8. Rolf Haenni, Eric Dubuis and Ulrich Ultes-Nitsche, “Research on E-Voting Technologies: A Survey”, Bern University of Applied Sciences, 29. September 2008.
9. Help America Vote Act of 2002, Public Law 107-252, 107th Congress, http://www.fec.gov/hava/law_ext.txt. Diakses pada tanggal 10 Mei 2010.
10. Indian EVM compared with Diebold, <http://techaos.blogspot.com/2004/05/indian-evm-compared-with-diebold.html>, 13 Mei 2004. Diakses tanggal 10 Mei 2010.
11. Indian voting machines, http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Indian_voting_machines. Diakses pada tanggal 10 Mei 2010.

12. Larry Kahaner, “Too Good to Give Up On”, *Government Enterprise* pp. 22-25, June 2004.
13. R. Krimmer, S. Triessnig, and M. Volkamer. The development of remote e-voting around the world: A review of roads and directions. In A. Alkassar and M. Volkamer, editors, *VOTE-ID’07, 1st International Conference on E-Voting and Identity*, LNCS 4896, pages 1–15, Bochum, Germany, 2007. Springer.
14. E. Maaten and T. Hall. Improving the transparency of remote e-voting: The estonian experience. In R. Krimmer and R. Grimm, editors, *3rd International Workshop on Electronic Voting*, Lecture Notes in Informatics, pages 31–44, Bregenz, Austria, 2008. Gesellschaft für Informatik E.V.
15. P. G. Neumann. Security criteria for electronic voting. In *NCSC’93, 16th National Computer Security Conference*, pages 478–482, Baltimore, USA, 1993.
16. C. R. Nielsen, E. H. Andersen, and H. R. Nielson. Static validation of a voting protocol. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 135(1):115–134, 2005.
17. Panduan Sistem e-Voting Kabupaten Jembrana, 2010.
18. The Commission on Elections, Republic of the Philippines, <http://www.comelec.gov.ph/index.html>