

REVERSE AND TRACK BACK PROTOCOL: SOLUSI MEMBANGUN KEPERCAYAAN PUBLIK UNTUK MEWUJUDKAN E-DEMOCRACY DI INDONESIA

Kholif Faiz Ma'ruf¹⁾, Mora Hertanto Ritonga²⁾

^{1,2)}Lembaga Sandi Negara

Jl. Harsono RM. No.70, Ragunan, Pasar Minggu Jakarta Selatan, 12550. Telp. (021) 780581

e-mail: kholif.faiz@gmail.com, morahertanto@yahoo.co.id

Abstrak

E-democracy merupakan suatu pemikiran baru tentang reformasi birokrasi untuk mewujudkan good governance. E-democracy bisa berbentuk aplikasi web based atau mobile voting yang membutuhkan jalur komunikasi melalui internet. Salah satu kendala penerapan e-democracy dan e-voting di Indonesia adalah sulitnya membangun kepercayaan publik. Masyarakat Indonesia membutuhkan masa transisi dari demokrasi konvensional menuju e-democracy. Untuk menghadapi masa transisi tersebut, penulis menawarkan protokol reverse and track back yang dapat membangun kepercayaan publik terhadap jaminan keamanan aplikasi, integritas data, dan sangat reliable sebagai solusi untuk penerapan e-democracy dan e-voting di Indonesia. Protokol reverse and track back dapat mengembalikan (reverse) nilai hasil pemungutan suara secara online ke telepon selular dan web client, kemudian voter me-reply (track-back) nilai reverse tersebut untuk verifikasi hasil penghitungan suara. Dengan cara ini publik dapat melakukan private voting dan perhitungan suara terbuka secara online, sehingga publik mendapatkan jaminan dan percaya sepenuhnya terhadap aplikasi online yang digunakan selayaknya perhitungan suara konvensional.

Keyword: kepercayaan publik, e-democracy, e-voting, reverse and track back protocol.

1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan demokrasi di dunia saat ini telah menuju ke arah elektronik demokrasi (*e-democracy*) dimana pelaksanaan perhitungan suara sepenuhnya dilakukan oleh sistem elektronik. Negara-negara pelaksana *e-democracy* seperti Amerika, Brazil, Inggris, India, Belanda, dan Jepang telah menerapkan *e-democracy* demi mewujudkan pelaksanaan demokrasi yang modern, efisien dan menghindari berbagai bentuk kecurangan yang dilakukan oleh panitia pemilihan. *E-democracy* merupakan salah satu wujud dari *e-government* yang dapat mewujudkan *good governance*. *E-democracy* dapat membawa pemerintahan ke arah pemerintahan yang sehat dan mengurangi segala bentuk kecurangan di dalam birokrasi. Pelaksanaan *e-democracy* tidak dapat di pelopori oleh pemerintah saja, tetapi haruslah didukung sepenuhnya oleh rakyat di negara tersebut. Sehingga muncullah berbagai persyaratan yang mutlak diperlukan dalam mewujudkan *e-democracy*, antara lain: kepercayaan public terhadap aplikasi *e-democracy*, infrastruktur yang memadai, dan sistem keamanan yang teruji.

Saat ini telah banyak dikembangkan aplikasi *e-voting* baik dinegara maju maupun di Indonesia sendiri, bahkan sistem keamanan untuk mewujudkan *e-democracy* pun telah banyak dikembangkan. Namun, mengapa penerapan *e-democracy* di Indonesia sendiri belum dapat dilaksanakan? Jawabannya adalah karena rakyat Indonesia belum siap menerima aplikasi *e-democracy* tersebut. Dengan perkataan lain, belum adanya kepercayaan publik terhadap aplikasi *e-democracy* dan *e-voting* tersebut. Pelaksanaan *e-democracy* di Indonesia masih menggunakan demokrasi konvensional, dimana proses pemilihan dan perhitungan suara dilakukan secara manual. Hal ini banyak menimbulkan berbagai celah kecurangan baik disengaja, maupun tidak disengaja oleh panitia pemilihan umum. Selain karena ketertinggalan teknologi, hal tersebut pula yang menyebabkan rakyat sulit mempercayai pelaksanaan *e-democracy* yang sepenuhnya dilaksanakan oleh mesin.

Diperlukan waktu (masa transisi) untuk mengubah pola pikir rakyat Indonesia ke arah demokrasi yang modern. Peralihan masa dari demokrasi konvensional ke arah *e-democracy* tidak dapat dilakukan dalam sekejap, namun membutuhkan suatu masa peralihan/masa transisi dari demokrasi konvensional menuju *e-democracy*. Di masa peralihan ini, penulis mencoba membuat suatu protocol untuk *e-voting* yang diharapkan dapat diterima dan diterapkan di Indonesia untuk membantu rakyat mengerti akan kelebihan *e-voting* dan membuat rakyat percaya sepenuhnya terhadap aplikasi *e-voting*. Dengan cara ini, diharapkan pelaksanaan *e-democracy* di Indonesia dapat segera terlaksana. Kami mendesain *reverse and track back protocol*, yaitu protokol untuk *e-voting* yang dapat mengembalikan (*reverse*) nilai hasil pemungutan suara secara *online* ke telepon selular atau *web client*, kemudian voter *me-reply (track-back)* nilai *reverse* tersebut untuk verifikasi hasil penghitungan suara. Sehingga pemilih dapat yakin bahwa suaranya benar-benar telah masuk dan terhitung sebagai suara yang sah.

Pada bab.1 kami menggambarkan latar belakang permasalahan, dimana belum adanya kepercayaan publik masyarakat Indonesia terhadap pelaksanaan *e-democracy* di Indonesia. Pada bab.2 di jelaskan sekilas mengenai pustaka yang menyangkut *e-democracy*, *public trust* dan keamanan *e-voting*. Bab.3 memberikan gambaran metodologi, serta sejauh mana langkah-langkah penelitian ini dilakukan. Pada bab.4 kami mendesain sebuah protokol *reverse* dan *track back* sebagai solusi membangun kepercayaan public terhadap penerapan *e-democracy* di Indonesia. Bab 5 merupakan kesimpulan dari seluruh penelitian kami.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demokrasi

Demokrasi adalah bentuk atau mekanisme pemerintahan suatu negara sebagai upaya mewujudkan kedaulatan rakyat (kekuasaan warga negara) atas negara untuk dijalankan oleh pemerintah negara tersebut. Istilah "demokrasi" berasal dari Yunani Kuno yang diutarakan di Athena kuno pada abad ke-5 SM. Negara tersebut biasanya dianggap sebagai contoh awal dari sebuah sistem yang berhubungan dengan hukum demokrasi modern. Namun, arti dari istilah ini telah berubah sejalan dengan waktu, dan definisi modern telah berevolusi sejak abad ke-18, bersamaan dengan perkembangan sistem "demokrasi" di banyak negara.

Kata "demokrasi" berasal dari dua kata, yaitu *demos* yang berarti rakyat, dan *kratos/cratein* yang berarti pemerintahan, sehingga dapat diartikan sebagai pemerintahan rakyat, atau yang lebih kita kenal sebagai pemerintahan dari rakyat, oleh rakyat dan untuk rakyat. Konsep demokrasi menjadi sebuah kata kunci tersendiri dalam bidang ilmu politik. Hal ini menjadi wajar, sebab demokrasi saat ini disebut-sebut sebagai indikator perkembangan politik suatu negara. Prinsip semacam trias politica menjadi sangat penting untuk diperhitungkan ketika fakta-fakta sejarah mencatat kekuasaan pemerintah (eksekutif) yang begitu besar ternyata tidak mampu untuk membentuk masyarakat yang adil dan beradab, bahkan kekuasaan absolut pemerintah seringkali menimbulkan pelanggaran terhadap hak-hak asasi manusia.

Pemilihan umum dapat digunakan untuk memilih anggota legislatif atau pemilihan presiden suatu Negara. Pemilihan umum tidak wajib atau tidak mesti diikuti oleh seluruh warga negara, namun oleh sebagian warga yang berhak dan secara sukarela mengikuti pemilihan umum. Sebagai tambahan, tidak semua warga negara berhak untuk memilih (mempunyai hak pilih).

Demokrasi mengandung arti seluruh kedaulatan ada di tangan rakyat. Kedaulatan rakyat yang dimaksud di sini bukan dalam arti hanya kedaulatan memilih presiden atau anggota-anggota parlemen secara langsung, tetapi dalam arti yang lebih luas. Suatu pemilihan presiden atau anggota-anggota parlemen secara langsung tidak menjamin negara tersebut sebagai negara demokrasi sebab kedaulatan rakyat memilih sendiri secara langsung presiden hanyalah sedikit dari sekian banyak kedaulatan rakyat. Walaupun perannya dalam sistem demokrasi tidak besar, suatu pemilihan umum sering dijuluki pesta demokrasi. Ini adalah akibat cara berpikir lama dari sebagian masyarakat yang masih terlalu tinggi meletakkan tokoh idola, bukan sistem pemerintahan yang bagus, sebagai tokoh impian ratu adil. Padahal sebaik apa pun seorang pemimpin negara, masa hidupnya akan jauh lebih pendek daripada masa hidup suatu sistem yang sudah teruji mampu membangun negara. Banyak negara demokrasi hanya memberikan hak pilih kepada warga yang telah melewati umur tertentu, misalnya umur 18 tahun, dan yang tak memiliki catatan kriminal (misal, narapidana atau bekas narapidana).

2.2 E-Democracy

e-Democracy merupakan solusi perbaikan dan peningkatan kualitas dari demokrasi. Solusi e-Demokrasi merupakan aplikasi berbasis elektronik yang mampu mendukung tugas-tugas KPU/ KPUD dalam melaksanakan tugas sebagai penyelenggara proses demokrasi. Sistem tersebut akan membuat proses penyelenggaraan pemilu presiden dan pilkada lebih efektif, efisien, transparan, akuntabel, serta dapat memperkecil peluang sengketa hasil. Selain itu sistem juga harus ramah dan mudah diakses pemilih, sehingga pada gilirannya dapat mendongkrak partisipasi rakyat untuk memilih. Solusi e-Demokrasi secara teknologi harus memanfaatkan perkembangan teknologi terkini sekaligus mempunyai data yang *real-time* dan keamanan yang handal. Selain itu, juga memperhatikan sejumlah kendala demografi, geografis, infrastruktur teknologi, dan SDM yang relatif besar serta kompleks. (Nuryanto, 2007).

2.3 Aspek keamanan e-democracy

Aspek keamanan yang dibutuhkan untuk melaksanakan e-demokrasi adalah otentikasi, kerahasiaan, integritas (keutuhan data), *non-repudiation* dan kepercayaan publik.

a. Otentikasi

Setiap *user* yang terlibat dalam pemilihan umum harus dapat diotentikasi bahwa *user* tersebut adalah sebagaimana yang diakuinya. Tanpa otentikasi maka siapapun bisa berpura-pura menjadi orang lain dan ikut dalam pemilihan umum. Otentikasi harus dilakukan dua arah, baik oleh *voters* maupun oleh *server* KPU. Artinya terjadi mutual otentikasi, sehingga terjamin keaslian user.

b. Kerahasiaan

Untuk melindungi data dari pihak ketiga yang tidak berkepentingan maka data yang ditransmisikan harus dijamin kerahasiaannya. Kriptografi menyediakan aspek pengamanan berupa kerahasiaan dengan melakukan enkripsi pada data yang akan dilindungi. Hal ini berarti, jika data jatuh ke pihak ketiga yang tidak berwenang maka pihak tersebut tidak akan bisa melihat informasi yang dikirim tanpa mengetahui algoritma enkripsi dan kunci yang digunakan. Dalam hal ini, hasil pilihan *voters* akan tetap terjaga hingga suara tersebut dibuka pada saat perhitungan.

c. Integritas

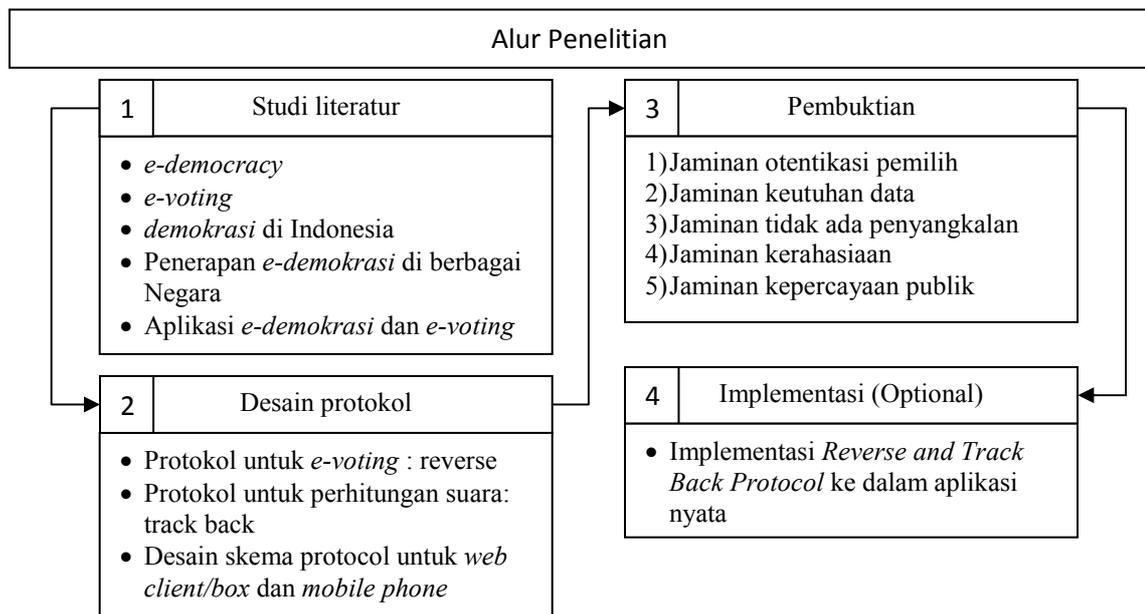
Integritas data berhubungan dengan penjagaan dari perubahan data secara tidak sah. Untuk menjaga integritas data, sistem harus memiliki kemampuan untuk mendeteksi manipulasi data oleh pihak-pihak yang tidak berhak, antara lain penyisipan, penghapusan, dan pensubsitusian data lain ke dalam data yang sebenarnya. Kriptografi menyediakan hal tersebut melalui fungsi *hash*.

d. Non-repudiation

Non-repudiation adalah suatu mekanisme yang memastikan bahwa seseorang yang telah melakukan pemilihan dalam pemilu tidak bisa menyangkalinya.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian kajian kepustakaan. Sedangkan langkah-langkah penelitian (gambar 3.1) yang dilakukan penulis adalah:



Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian

Hasil dari penelitian kami adalah terciptanya sebuah protokol *Reverse and Track back* yang dapat membangun kepercayaan publik di masa transisi demokrasi Indonesia. Sebagai tambahannya (untuk penelitian selanjutnya) dilakukan implementasi terhadap protokol ini agar dapat diterapkan ke dalam dunia nyata.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 E-democracy di Indonesia

Sampai detik ini telah banyak vendor yang sanggup untuk membuat aplikasi *e-democracy* di Indonesia. Bahkan para mahasiswa sampai kalangan umum dapat membuat aplikasi untuk mewujudkan *e-democracy* di Indonesia. Aplikasi tersebut bahkan lengkap dengan berbagai fitur keamanan untuk meyakinkan masyarakat bahwa aplikasi

tersebut aman dan tidak mudah disadap atau dimanipulasi oleh pihak lawan. Namun ironisnya, *e-democracy* sampai saat ini belum dapat diterapkan di Indonesia. Hal ini dikarenakan dua buah kendala:

- 1) Mayoritas masyarakat dan sebagian besar birokrat, dari pusat hingga daerah masih belum akrab dengan komputer dan internet
- 2) Belum adanya kepercayaan publik (masyarakat Indonesia) terhadap jaminan keamanan aplikasi *e-democracy*, dengan perkataan lain bahwa masyarakat masih lebih mempercayai perhitungan suara menggunakan demokrasi konvensional.

Melihat kondisi seperti ini, pemerintah memerlukan suatu tools untuk membangun kepercayaan rakyat Indonesia terhadap penerapan aplikasi *e-democracy*. Kami membuat sebuah protokol *Reverse and Track Back* sebagai solusinya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat di bab 4.3.

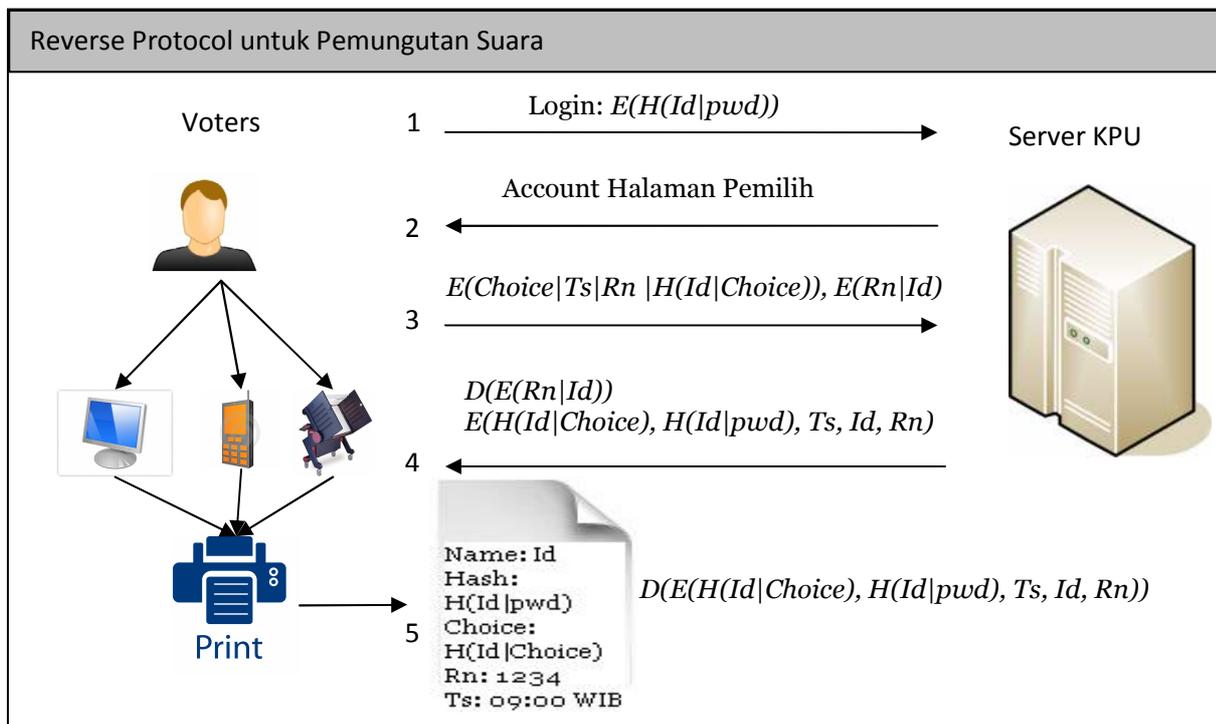
4.2 Masa transisi

Melihat kondisi yang telah kami jelaskan diatas, maka kami berpendapat bahwa perlu adanya masa transisi dari demokrasi konvensional menuju ke *e-democracy*. Masa transisi ini adalah suatu masa dimana proses pemilihan (voting) dilakukan secara elektronik, namun proses perhitungan suaranya dilakukan secara semi elektronik. Perhitungan secara semi elektronik adalah perhitungan dimana proses menghitung melibatkan kesaksian dari para pemilih secara langsung untuk menimbulkan rasa percaya kepada para pemilih bahwa suaranya telah masuk dan terhitung.

Masa transisi ini hanya sebuah peralihan ke arah *e-democracy*. Setelah kepercayaan public terbangun, maka *e-democracy* dapat segera diterapkan untuk mencapai demokrasi yang modern dan mewujudkan good governance.

4.3 Protokol Reverse and track back

Protokol Reverse. Merupakan sebuah protocol pemilihan elektronik (e-voting) yang memanfaatkan teknologi internet melalui aplikasi web dan aplikasi mobile phone. Terdapat beberapa scenario: menggunakan aplikasi web, aplikasi mobile phone, atau sebuah box yang diletakkan di TPS. Langkah-langkah pemungutan suara dapat dilihat pada gambar 4.1 yang merupakan protocol reverse.

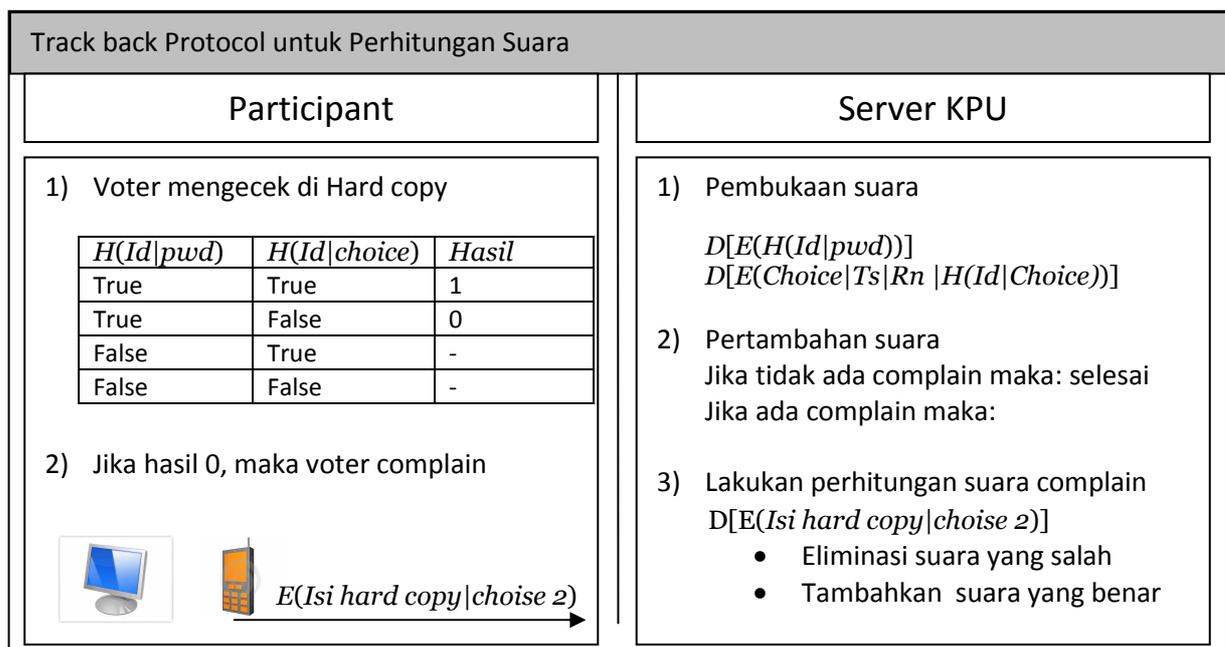


Gambar 4.1 Reverse Protocol untuk Pemungutan suara

Penjelasan gambar 4.1 (Reverse protocol untuk pemungutan suara):

- 1) Voters melakukan login ke halaman web melalui komputer pribadi/mobile phone/box pemilu. Voters memasukkan User name (*Id*) dan passwordnya(*pwd*). Kemudian web client akan mengirimkan nilai hash $H(Id|pwd)$ yang di enkripsi menggunakan enkripsi kunci public $E(H(Id|pwd))$.
- 2) Server KPU mencatat log dari voters lalu mengirimkan halaman web pemilu yang akan ditampilkan di web client.
- 3) Voters menentukan pilihan (*Choice*), kemudian mengirimkan pilihan tersebut secara terenkripsi bersamaan dengan Time stamp (*Ts*) dan Random number (*Rn*). Hasil enkripsi $E(Choice|Ts|Rn)$ tidak akan dibuka sebelum proses perhitungan suara dilaksanakan. Oleh karena itu $E(Rn|Id)$ juga dikirimkan sebagai bukti bahwa suara voters telah masuk ke server KPU.
- 4) Server KPU merespon hasil pilihan tersebut dengan cara mengirimkan hasil dekripsi $D(E(Rn|Id))$ sebagai otentikasi Voters terhadap Server KPU. Nilai enkripsi $E(H(Id|Choice)$, $H(Id|pwd)$, Ts , Id , Rn) dikirimkan dari server KPU ke Voters sebagai bukti bahwa Voters telah melakukan pemilihan umum.
- 5) Voters mendekripsi $D(E(H(Id|Choice)$, $H(Id|pwd)$, Ts , Id , Rn)) dan hasilnya di print lalu menyimpannya dalam bentuk hard copy seperti tampak pada gambar. Hard copy ini berguna pada saat perhitungan suara dan bersifat rahasia. Disimpan secara pribadi selayaknya sebuah password pribadi.

Protokol Track back. Merupakan sebuah protocol perhitungan suara elektronik, namun di dalam proses perhitungan suaranya memerlukan interaksi terhadap pemilih untuk memastikan pilihannya dan menjamin bahwa suaranya telah masuk ke dalam data base perhitungan suara. Proses perhitungan dapat disaksikan secara langsung melalui televisi ataupun melalui web.



Gambar 4.2 Track back protocol untuk perhitungan suara

Penjelasan dari gambar 4.2 (protocol track back untuk perhitungan suara):

- 1) Perhitungan suara dilakukan dengan cara melibatkan Voters untuk menyaksikan perhitungan suara. Jika tidak ada respon dari voters, maka suara dianggap sah.
 - Di sisi server, server KPU mendekripsi nilai hash dari identitas user $D[E(H(Id|pwd))]$ dan mendekripsi hasil suara voters $D[E(Choice|Ts|Rn |H(Id|Choice))]$.
 - Di sisi Voters, voters mengecek hasil dekripsi server KPU apakah sesuai dengan dokumen hard copy milik voters. Jika hasil pengecekan bernilai 1 menandakan pilihan dan id user benar, jika hasil bernilai 0 menandakan id user benar namun pilihan salah (mungkin telah dimodifikasi atau berubah pikiran) dan jika hasil tidak memberikan nilai menandakan suara milik voters yang lainnya.

- 2) Penambahan jumlah suara akan dilakukan secara otomatis sesuai dengan hasil dekripsi server KPU. Jika Hasil pengecekan bernilai 0, maka voters dapat melakukan complain kepada server KPU dengan cara mengirimkan melalui SMS atau web pesan yang berisi $E(Isi\ hard\ copy|choise\ 2)$ kepada server KPU.
- 3) Setelah semua complain terkumpul, maka Server KPU akan mendekripsi $D[E(Isi\ hard\ copy|choise\ 2)]$ yang kemudian secara otomatis suara yang salah tersebut akan di eliminasi dan ditambahkan dengan suara yang baru.
Dengan demikian perhitungan suara telah selesai dilaksanakan dan dapat disaksikan hasilnya secara langsung dan transparent.

4.4 Pembuktian

- 1) Jaminan otentikasi
 - Pemilih dipastikan otentik karena fungsi login berupa $E(H(Id|pwd))$. Login dapat dilakukan berkali-kali, namun pemilihan hanya bias dilaksanakan satu kali saja. Server KPU akan mencatat log dari login tersebut dan membatasi pelaksanaan pemilihan sehingga dipastikan bahwa satu voters hanya boleh memilih satu kali saja. Seseorang tidak bisa login sebagai orang lain, karena setiap password hanya dimiliki oleh masing-masing orang dan bersifat pribadi serta unik.
 - Server KPU juga dapat dipastikan otentik karena dapat merespon challenge dari voters berupa mengembalikan nilai $D(E(Rn|Id))$.
- 2) Jaminan keutuhan data
 - Keutuhan data bisa dijamin karena adanya fungsi $E(Choice|Ts|Rn |H(Id|Choice))$, yaitu pada saat voters mengirim ID dan $choice$ -nya disertai juga dengan Ts , Rn dan nilai $Hash$ dari $(Id|Choice)$. Artinya bahwa pilhan tidak dapat dimodifikasi oleh pihak lawan, walaupun dapat dimodifikasi, maka akan mudah terdeteksi.
- 3) Jaminan tidak ada penyangkalan
 - Tidak ada penyangkalan artinya bahwa seorang *voter* tidak bisa mengelak dari hasil pilihannya, karena disertai dengan $H(Id|Choice)$, $H(Id|pwd)$, Ts , Id , Rn yang unik dan hanya dimiliki oleh voters yang telah melakukan pemilihan secara sah di server KPU.
- 4) Jaminan kerahasiaan
 - Dalam protokol ini terdapat dua hal yang dirahasiakan, yaitu identitas *voter* dan hasil pilihan dari *voter*. Identitas voters dipastikan aman dan tidak dapat diketahui oleh orang lain, karena yang ditampilkan bukanlah identitas asli dari voter, melainkan adalah nilai hash dari Id dan pwd voter ($H(Id|pwd)$).
 - Kerahasiaan suara voters terjamin karena ditampilkan secara terbuka tanpa identitas voters ($D[E(Choice|Ts|Rn |H(Id|Choice))]$). Server hanya dapat membuka suara tersebut pada saat perhitungan suara dilaksanakan.
- 5) Jaminan kepercayaan public
 - *Public* bisa percaya karena beberapa hal, antara lain adalah: ID voter tidak diketahui oleh orang lain, baik oleh *server* sekalipun (karena *server* hanya mengetahui Rn); setiap *voter* adalah unik dan hanya bisa memilih sekali; *voter* bisa melakukan *complain* jika terjadi kecurangan;
 - Jaminan kepercayaan public terlaksana pada saat perhitungan suara melibatkan voters, dimana voters dapat mengecek kebenaran perhitungan suara dan dapat melakukan complain akan hasil perhitungan suara tersebut.

5. KESIMPULAN

Indonesia memerlukan masa transisi dari demokrasi konvensional menuju ke e-demokrasi. Masa transisi ini diperlukan untuk mengubah pola pikir masyarakat secara perlahan tentang kelebihan dari e-demokrasi. Pemilihan umum yang dapat dilakukan pada masa transisi ini adalah pemilihan umum secara elektronik namun perhitungan suaranya tetap melibatkan pemilih. Kami mendesain reverse and track back protocol sebagai solusi dari masalah ini. Protokol reverse and track back dapat mengembalikan (reverse) nilai hasil pemungutan suara secara online ke telepon selular dan web client, kemudian voter me-reply (track-back) nilai reverse tersebut untuk verifikasi hasil penghitungan suara. Dengan cara ini publik dapat melakukan private voting dan perhitungan suara terbuka secara online, sehingga publik mendapatkan jaminan dan percaya sepenuhnya terhadap aplikasi online yang digunakan selanjutnya perhitungan suara konvensional. Skenario untuk protocol ini dapat menggunakan web, mobile phone ataupun box pemilihan umum.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan reverse and track back protocol di Indonesia, serta pembuatan aplikasi elektronik yang menerapkan protocol ini. Untuk penerapan protocol ini, perlu dibangun pula infrastruktur yang memadai untuk menjangkau daerah-daerah pedesaan yang jauh dari pusat kota.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, Prastudy Mungkas, *Formalisasi Studi Kasus Component Software E-Voting Menggunakan Unity*, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia
- Filho, José Rodrigues, *E-Voting in Brazil* – *The Risks to Democracy*, Federal University of Paraíba – Brazil
- Nuryanto, Hemat Dwi, 2007, *Mengatasi Masalah Busung Pemilih Pilkada*, Suara Pembaruan (http://www.zamrudtechnology.com/modules.php?name=Artikel&op=detail_artikel&id=101)
- Organization for Economic Co-Operation and Development, *Promise and Problems of E-Democracy: Challenge of Online Citizen Engagemen*, 2003
- Parry, Keith, *e-Democracy*, Parliament & Constitution Centre, Library, House of Common 2004
- Rubin, Abi, *Security Consideration for Remote Electronic Voting over the Internet*, AT&T Labs – Research Florham Park, NJ, <http://avirubin.com/>
- Shinkai, Ichiro, *E-Democracy in Japan*, NTT DATA
- Suyatno, *RT-RW Net and E-Democracy in Indonesia*, PhD Student at School of Social Sciences, Universiti Sains Malaysia (USM), Penang, Malaysia. 2007