

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Referensi yang terkait dengan Pengiriman Hasil *E-Voting* Pemilihan Umum Berbasis *Delay Tolerant Network* (DTN) dapat dilihat pada penelitian Lidya Amalia Rahmania (2013) dengan judul “Penerapan *Delay Tolerant Network* (DTN) untuk Sistem Konsultasi Kesehatan Jarak Jauh Berbasis Web”. Penelitian ini bertujuan untuk membantu memperbaiki kualitas pelayanan masyarakat dalam bidang kesehatan dengan memanfaatkan protokol Internet yaitu *Delay Tolerant Network* (DTN) yang menggunakan DTN2 sebagai perangkat lunak untuk implemaentasi dari DTN tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang dibangun untuk pertukaran pesan antara ahli kesehatan dan tenaga kesehatan telah berjalan, juga mampu untuk mengirim file dengan kapasitas yang besar akan tetapi membutuhkan waktu yang besar pula.

Penelitian Emir Husni (2012) dengan judul “*Delay Tolerant Network Based E-mail System Using Trains*”. Pada penelitian ini membangun sebuah jaringan putus sambung pada daerah terpencil dengan memanfaatkan transportasi kereta api. Dengan menggunakan DTN, pengguna yang tidak dapat internet dapat mengirim dan menerima email dan tersambung ke Internet global dengan DTN.

Penelitian Yuniar Ratna Widhiarti (2013) dengan judul “*Digital Repository Materi Pembelajaran Bagi Daerah Tertinggal Berbasis Delay Tolerant Network* (DTN)”. Pada penelitian ini membantu pelayanan masyarakat dalam bidang pendidikan dengan membuat repositori/penyimpanan data untuk kelancaran pendidikan pada desa terpencil, dengan memanfaatkan *Delay Tolerant Network* (DTN) data yang dikirim ke desa tepencil akan sampai walaupun dengan waktu yang lama.

Penelitian Edi Priyono dan Fereshti Nurdiana Dihan (2010) dengan judul “*E-Voting: Urgensi Transparansi Dan Akuntabilitas*”. Dikarnakan Indonesia terdiri dari pulau-pulau maka pengumpulan hasil pemilihan memakan waktu yang lama untuk sampai di KPU dan juga keamanan data tidak terjamin karna lamanya waktu pengiriman dapat membuat orang tidak bertanggung jawab untuk mengurangi atau

menambah surat suara, maka dari itu *E-Voting* sangat berguna di Indonesia agar perhitungan suara dapat dilakukan secara *real time* .

2.2 Pengertian *Delay Tolerant Network* (DTN)

Delay Tolerant Network (DTN) adalah sebuah jaringan yang dirancang dapat beroperasi pada jarak yang sangat jauh dengan lancar. Dalam kondisi seperti itu, *latency* yang sangat panjang tidak dapat dihindari, biasanya diukur dalam jam atau hari. *Delay Tolerant Network* juga merupakan model arsitektur yang meningkatkan keamanan infrastruktur jaringan dari akses yang tidak sah. [8]

Konsep *Delay Tolerant Network* (DTN) pertama kali dikenalkan oleh Kevin Fall [9], untuk diterapkan pada jaringan dengan waktu tunda yang lama dan koneksi yang tidak dapat dipastikan. DTN merupakan arsitektur jaringan untuk menyediakan solusi bagi jaringan yang memiliki konektivitas yang terputus-putus, *long delay*, kecepatan data yang berbeda dan *undelivered rate* yang tinggi. DTN menyediakan model komunikasi *store-carry-forward*, yaitu model komunikasi yang dapat mengirimkan data berupa *bundle* yang dapat disimpan dan diteruskan oleh DTN. Model komunikasi ini bertumpu pada mobilitas *node* untuk mengirimkan data antara *node* yang terpisah secara geografis. DTN menerapkan konsep simpan dan teruskan seperti yang digunakan sistem pos. Keseluruhan pesan atau pecahannya (*fragment*) dipindahkan dari tempat penyimpanan di sebuah titik (*node*) ke titik lain pada jalur antara sumber dan tujuan. Arsitektur DTN menyediakan metode interkoneksi antara *gateway* yang heterogen atau *proxy* dengan menyediakan rute untuk pesan secara store and forward. Arsitektur DTN menyediakan layanan yang hampir sama dengan email, namun lebih menekankan pada penamaan (*naming*), rute (*routing*), dan kemampuan keamanan. *Node* tidak selalu mendukung kemampuan yang diperlukan oleh arsitektur tersebut, kemungkinan karena tidak didukung oleh layer aplikasi *proxy* yang berfungsi sebagai aplikasi DTN.

Fall menyatakan bahwa arsitektur DTN didasarkan pada sejumlah prinsip sebagai berikut:

1. penggunaan variabel tunda (*delay*) yang panjang dalam komunikasi bertujuan membantu dan meningkatkan kemampuan jaringan dalam menyediakan penjadwalan atau keputusan pemilihan jalur yang mungkin dilalui.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

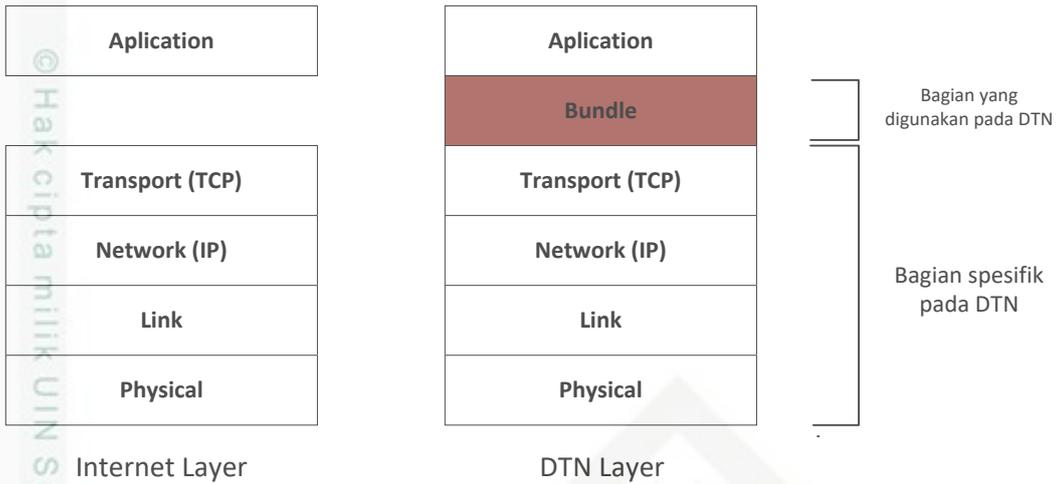
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. penggunaan sintaks penamaan yang mendukung berbagai penamaan dan konvensi pengalamatan untuk meningkatkan interoperabilitas.
3. penggunaan penyimpanan (*storage*) dalam jaringan untuk mendukung operasi *store and forward* pada beberapa jalur dimana tidak terdapat jalur *end-to-end*, dalam rentang waktu yang panjang, dalam hal ini tidak mengharuskan kehandalan jalur *end-to-end*.
4. menyediakan mekanisme keamanan yang melindungi infrastruktur dari penggunaan yang tidak sah dengan pemutusan lalu lintas (*traffic*) secepat mungkin.
5. menyediakan layanan, pilihan pengiriman, dan mempertahankan umur data dan memberikan kesempatan pada jaringan agar mengirim data dengan lebih baik sehingga memenuhi kebutuhan pada aplikasi. [9]

2.3 Bundle Layer

Arsitektur DTN mengimplementasikan metode *store and forward* dengan menggunakan lapisan *protocol* baru yang disebut *bundle layer*. *Bundle layer* terletak di atas layer transport atau layer lainnya pada suatu jaringan yang *ter-hosted* dan dimana di dalamnya terdapat berbagai aplikasi. Perangkat yang mengimplementasikan *bundle layer* disebut sebagai DTN *nodes*. Bentuk-bentuk *bundle layer* tersebut ada yang dijadikan sebagai tempat penyimpanan yang *persistent* untuk membantu mengurangi adanya gangguan jaringan [8].

Bundle layer menyediakan sejumlah fungsionalitas mirip dengan *gateway layer Internet* yang dijelaskan dalam ARPANET. Namun, *bundle layer* berbeda dengan ARPANET *gateways* karena *bundle layer* ini merupakan *layer-agnostic* dan lebih terfokus pada *virtual message forwarding* dari pada terfokus pada *packet switching*.

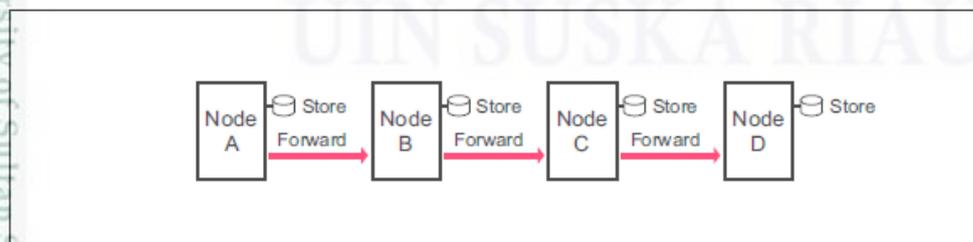


Gambar 2.1 Lapisan TCP/IP dan Lapisan DTN

(Sumber Forest Warthman 2011)

Lapisan *bundle* berada di antara lapisan *transport* dan *application* dalam lapisan OSI. Sebuah *protokol bundle layer* digunakan di seluruh jaringan yang tercakup dalam DTN . DTN menerapkan konsep simpan dan teruskan seperti yang digunakan sistem pos. Keseluruhan pesan atau pecahannya (*fragment*) dipindahkan dari tempat penyimpanan di sebuah titik (*node*) ke titik lain pada jalur antara sumber dan tujuan.

Durasi penyimpanan pesan atau data pada setiap *node* DTN, secara signifikan lebih lama dari durasi penyimpanan pada router TCP/IP. Jadi semua DTN *node* yang berada pada suatu jaringan, perlu mempunyai kapasitas penyimpanan yang cukup besar. Media yang dapat digunakan yaitu *hard disk* dan *flash memory* sebagai tempat penyimpanan sementara. Sehubungan dengan jaringan sementara (*link-intermittency*), DTN mendukung *retransmisi node ke node* dengan metode *store and forward*, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.2 .



Gambar 2.2 Metode *Store and Forward*

(Sumber Forest Warthman 2011)

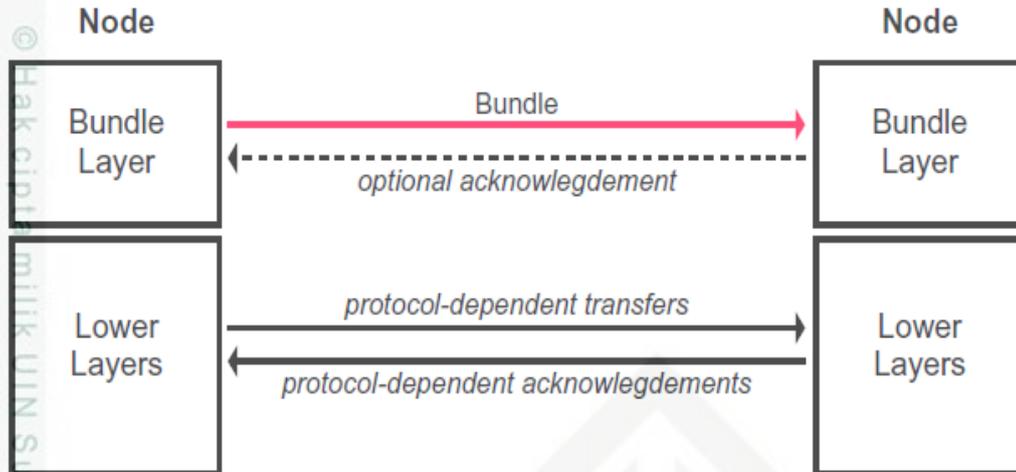
DTN bergantung pada pertukaran pesan (*message switching*) secara *store and forward*. Secara khusus setiap *node* DTN dalam jaringan lokal akan mengirimkan pesan ke *node-node* lainnya melewati rute, dimana pesan tersebut akan diteruskan dari sumber hingga ke tujuan . Pada saat transmisi, *bundle* dapat dipisah atau difragmentasi ke dalam beberapa bagian. Arsitektur DTN tidak selalu menganggap tersedianya jaringan dan mengatur bahwa *node* akan menyimpan *bundle* dalam selang waktu tertentu.

Bundles-based forwarding memiliki elemen esensial dimana *bundle* akan menunggu dalam antrian hingga terdapat kesempatan komunikasi atau kontak pada jaringan [8]. Hal ini didukung oleh beberapa asumsi yaitu:

1. media penyimpanan tersedia dan terdistribusi secara merata pada keseluruhan jaringan.
2. media penyimpanan mampu menyimpan *bundle* hingga terjadi pengiriman data pada *node* selanjutnya.
3. secara implisit model *store and forward* merupakan pilihan yang lebih baik dibandingkan dengan usaha agar terdapat koneksi yang terus menerus.

Pendekatan terhadap jaringan yang tidak memiliki koneksi *end-to-end* antara *node*, jaringan dengan koneksi sementara dengan tingkat latensi yang tinggi, *node* yang jarang terhubung dan sering mengalami gangguan, menjadi acuan sejumlah kelompok peneliti dalam pengembangan DTN.

Pada jaringan yang koneksinya tidak selalu ada dan memiliki waktu tunda yang panjang, protokol yang membutuhkan percakapan seperti TCP, akan membutuhkan waktu yang panjang dan gagal untuk berkomunikasi. Oleh karena itu, DTN menyediakan lapisan *bundle* yang berkomunikasi dengan lapisan *bundle* lainnya menggunakan sesi sederhana yang terdapat fasilitas ACK. Diagram pengiriman ACK oleh lapisan *bundle* dengan lapisan-lapisan yang ada di bawahnya ditunjukkan dalam Gambar 2.3.



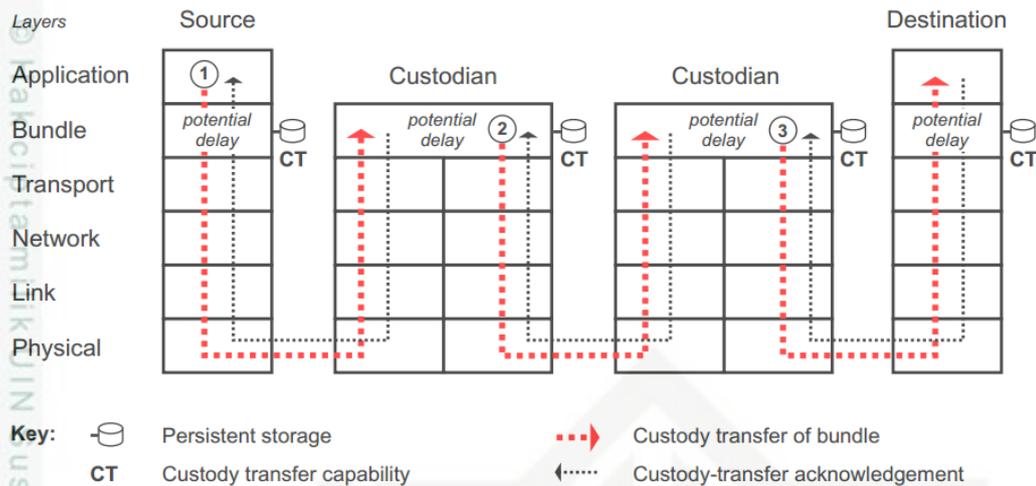
Gambar 2.3 ACK pada Lapisan *Bundle*

(Sumber Forest Warthman 2011)

2.4 Custody Transfer

DTN mendukung pengiriman kembali dari satu *node* ke *node* lain untuk data yang rusak dan hilang pada kedua lapisan transport dan *bundle*. Akan tetapi karena tidak ada lapisan transport tunggal yang bekerja *end-to-end* pada DTN, maka realibilitas *end-to-end* hanya dapat diimplementasikan di lapisan *bundle*

Pengiriman kembali pada DTN ini menggunakan *custody transfers*. *Custody transfers* atau “pengiriman data tahanan” ini dilakukan pada *node-node* yang telah berhasil menerima sebuah *bundle*. Sebuah *node* yang akan mengirim suatu *bundle* akan meminta *node* berikutnya mengirim *bundle acknowledgment*. Apabila *node* selanjutnya telah siap menerima sebuah *bundle* maka *acknowledgment* akan dikirim ke *node* sebelumnya. Apabila waktu yang diberikan *node* sumber untuk menunggu *acknowledgment* dari *node* berikutnya telah melebihi batas *time-to-live* (waktu hidup) *bundle*, maka *bundle* akan dihapuskan dari *storage node* tersebut.



Gambar 2.4 Custody Transfers pada DTN

(Sumber Forest Warthman 2011)

Custody transfers tidak menyediakan realibilitas *end-to-end*. Hal ini dapat dilakukan apabila sebuah sumber meminta *custody transfer* sekaligus dengan *return receipt*. *Return receipt* dikirim kepada *node* sebelumnya untuk memberitahu bahwa *bundle* telah diterima. Sehingga, *node* sumber harus memiliki salinan *bundle* tersebut hingga menerima *return receipt* dari *node* selanjutnya, dan *bundle* akan dikirim kembali ketika *return receipt* tidak diterima dalam waktu yang ditentukan [8].

2.5 DTN2

DTN2 merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi protokol DTN. DTN2 merupakan aplikasi standar untuk penerapan DTN di seluruh dunia. DTN2 mengimplementasikan *protocol* DTN sesuai dengan spesifikasi yang tercantum pada RFC 5050. DTN mengirimkan data dalam bentuk *bundle* yang dapat berukuran lebih besar dari paket data yang biasanya digunakan pada Internet Protokol. DTN2 mendukung *protocol bundle security* untuk autentikasi pada *bundle* apabila diperlukan. DTN2 juga menyediakan mekanisme *routing* sehingga *bundle* dapat dikirim baik secara langsung ke tujuan maupun melalui *router* [9].

2.6 Voting

Voting adalah hal yang biasa dalam sebuah negara demokrasi. *voting* sering diartikan sebagai proses pemungutan suara untuk menyetujui, menolak atau memilih satu atau lebih pilihan yang tidak bisa dicapai melalui musyawarah untuk mufakat. Pemilihan Umum (Pemilu), Pemilihan Presiden (Pilpres) dan Pemilihan Kepala Daerah (Pilkada) salah satu penerapan *voting* di Indonesia. Ada beberapa macam teknologi dalam *voting* yaitu :

1. Kertas Suara. Model ini adalah model yang paling banyak digunakan dimana pemilik suara memilih salah satu nama yang ada pada daftar dengan mencontreng atau mencoplos. Cara lain model ini adalah dengan menulis satu atau lebih nama pada secarik kertas kosong kemudian memasukkannya ke dalam kotak suara. Perhitungan suara dilakukan secara manual dengan menghitung kertas suara.
2. *Optical scan* model ini mirip seperti model pertama tetapi pemilih cukup melingkari atau menghitamkan pilihannya pada kertas tersebut. Kemudian dilakukan scan data terhadap hasil pilihan tersebut.
3. *Electronic Voting*. Pada Model ini pemilih cukup menekan sebuah tombol untuk melakukan pilihan atau memilih pada sebuah display (touch screen) dengan cara menekan pada pilihan tersebut. Hasil pilihan tersebut secara otomatis akan tersimpan dan terakumulasi.
4. *Internet Voting*. Pada model ini pemberian suara dilakukan dari jarak jauh melalui Internet.
5. *Remote Voting*. Pada model ini pemberi suara berada pada tempat yang jauh. Untuk memberikan suaranya dapat dilakukan dengan cara mengirim kertas suara tersebut. *E-Voting* berasal dari kata *electronic voting* yang mengacu pada penggunaan teknologi informasi pada pelaksanaan pemungutan suara.

2.7 E-Voting

Seiring dengan perkembangan jaman, sudah banyak penelitian pemanfaatan elektronik pada proses pemungutan suara menggantikan proses pemungutan suara secara manual. Teknologi tersebut disebut *E-Voting*. *E-Voting* adalah proses pemungutan suara yang memanfaatkan elektronik. Penelitian mengenai *E-Voting* telah berlangsung cukup lama. Sebagai contoh, pada 1 Juni 1869 Thomas A. Edison menerima paten dari pemerintah Amerika untuk sebuah “*electronic vote recorder*” yang akan digunakan pada Kongres, tetapi teknologi tersebut tidak pernah digunakan karena anggota Kongres belum siap untuk menggunakannya.

Seiring dengan perkembangan jaman, ada pergeseran makna terkait *electronic voting* (*E-Voting*). *E-Voting* saat ini lebih dikhususkan pada pemanfaatan teknologi informasi khususnya jaringan Internet pada pelaksanaan pemungutan suara [11]. Penelitian terkait *E-Voting* yang memanfaatkan teknologi informasi mulai banyak bermunculan pada tahun 1990an. Pemanfaatan *E-Voting* sudah mulai dilakukan pada beberapa negara. Berikut ini adalah beberapa contoh negara yang telah memanfaatkan teknologi *E-Voting* [11].

1. Brazil

Brazil adalah salah satu negara yang masuk sepuluh besar jumlah penduduk terbesar di dunia selain Indonesia. Brazil telah mulai memperkenalkan sistem *E-Voting* pada awal tahun 1990an pada kota-kota dengan penduduk sekitar 200.000 orang. Kemudian pada tahun 1998, sistem *E-Voting* telah digunakan pada proses pemilihan umum dengan skala yang lebih tinggi. Pada tahun 2002, lebih dari 100 juta penduduk Brazil memasukkan suara mereka menggunakan mesin *E-Voting* yang berjumlah lebih dari 400.000 yang tersebar di seluruh bagian negara. Keberhasilan Brazil tersebut menunjukkan bahwa negara dengan jumlah penduduk yang sangat besar juga telah mampu memanfaatkan sistem *E-Voting*.

2. Jepang

Jepang mulai memanfaatkan *E-Voting* secara resmi pada tahun 2002 pada pemerintah lokal kota Niimi. Penggunaan *E-Voting* tersebut cukup sukses karena diikuti oleh 96% warga kota tersebut dari total 25.000 penduduk kota. Pelaksanaan *E-Voting* di kota tersebut serupa dengan pelaksanaan *E-Voting* di Brazil dengan menggunakan mesin *E-Voting* pada setiap TPS.

3. Estonia

Estonia adalah sebuah negara di Eropa dengan jumlah penduduk lebih dari satu juta jiwa. Estonia telah berhasil memanfaatkan teknologi *E-Voting* berbasis Internet pada tahun 2005 pada Pemilu lokal dengan jumlah warga yang memanfaatkan teknologi tersebut sebanyak 9.317 orang. Pada tahun 2007, Estonia telah menjadi negara pertama di dunia yang berhasil memanfaatkan teknologi *E-Voting* berbasis Internet untuk melakukan Pemilu secara nasional. Jumlah warga negara yang memanfaatkan teknologi tersebut adalah 30.275 orang. Pada saat pemanfaatan teknologi *E-Voting* berbasis Internet, pemerintah Estonia juga tempat pemungutan suara (TPS) seperti biasa. Jadi warga bebas memilih akan melakukan pemungutan suara menggunakan teknologi *E-Voting* berbasis Internet maupun menggunakan TPS.

Selain ketiga negara di atas, sebenarnya masih banyak negara lain yang sudah mulai memanfaatkan *E-Voting* dalam proses pemungutan suara antara lain India, Irlandia, Amerika, Perancis, dan lain-lain. Seperti halnya negara Jepang, hampir semua negara tersebut memanfaatkan teknologi *E-Voting* masih dalam tingkat pemilihan umum lokal, belum bersifat nasional. Masih ada kekhawatiran yang cukup besar terkait dengan keamanan sistem *E-Voting*. Brazil dan Estonia adalah contoh negara yang telah berani memanfaatkan teknologi *E-Voting* untuk pemilihan umum nasional.

2.7.1 Kekurangan Dan Kelebihan Elektronik Voting

Pemilihan umum merupakan bagian pada suatu proses demokrasi, Indonesia adalah salah satu negara demokrasi yang melaksanakan pemilihan umum setiap lima tahun sekali. Di Indonesia, pelaksanaan pemilihan umum dilakukan mulai dari tingkat desa (pemilihan kepala desa), kota / kabupaten (pemilihan walikota / bupati dan anggota DPRD tingkat 2), propinsi (pemilihan gubernur dan anggota DPRD 1), sampai tingkat pemerintah pusat (presiden dan anggota DPR).

a. Kekurangan

Pemilihan umum di Indonesia masih dilakukan secara manual. Warga yang mempunyai hak pilih datang ke tempat pemungutan suara pada saat hari pemilihan. Mereka kemudian mencoblos atau mencontreng(√) kertas suara dan kemudian memasukkan ke kotak suara. Mulai Pemilu Legislatif tahun 2009, proses pemungutan suara dengan cara mencontreng. Setelah proses pemungutan suara selesai, kemudian dilakukan penghitungan suara. Proses pemungutan dan penghitungan suara secara konvensional tersebut mempunyai beberapa kekurangan. Berikut ini beberapa kekurangan proses secara konvensional tersebut:

1. Lambatnya proses penghitungan suara. Di Indonesia, proses penghitungan suara biasanya membutuhkan waktu sampai beberapa minggu.
2. Kurang akuratnya hasil perhitungan suara Karena proses pemungutan suara dilakukan dengan pencoblosan kertas suara, sering kali muncul perdebatan mengenai sah atau tidaknya sebuah kertas suara.
3. Tidak ada salinan terhadap kertas suara. Hal ini menyebabkan jika terjadi kerusakan terhadap kertas suara, panitia pemilihan umum sudah tidak mempunyai bukti yang lain.
4. Sulitnya perhitungan kembali jika terjadi ketidakpercayaan terhadap hasil perhitungan suara.
5. Rawan konflik. Pemilihan umum di Indonesia saat ini sering menimbulkan konflik. Hal tersebut dipicu adanya ketidakpercayaan terhadap hasil perhitungan suara. Menurut data pada tahun 2005, dari 226 daerah yang menyelenggarakan pemilihan kepala daerah terjadi konflik mencapai 20 daerah lebih
6. Besarnya anggaran yang dilalukan untuk me lakukan proses pemungutan suara. Berdasarkan data terakhir KPU (Komisi Pemilihan Umum), yaitu lembaga Pemerintah yang bertugas melakukan pelaksanaan pemilihan umum di Indonesia, Pemerintah telah menyetujui anggaran pemilu mencapai Rp 10,4 triliun untuk Pelaksanaan pemilihan umum tahun 2009 sampai dengan tahun 2014. Anggaran yang sangat besar tersebut digunakan untuk proses pencetakan kertas Suara, distribusi kertas suara, gaji panitia pengawas, dan lain-lain

Dengan banyaknya permasalahan tersebut, maka muncul lah gagasan untuk melaksanakan pemilihan umum dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada khususnya teknologi berbasis web. Hal ini juga didukung dengan semakin luasnya jaringan komunikasi dan biaya komunikasi yang semakin murah. Pada penelitian *E-Voting* ini, solusi *E-Voting* lebih difokuskan pada pemanfaatan teknologi berbasis web. Teknologi berbasis web mempunyai kelebihan utama dalam hal kemudahan akses dan biaya yang jauh lebih murah. Pemilihan suara secara elektronik dengan memanfaatkan teknologi elektronik (*E-Voting*) saat ini dapat menjadi salah satu alternatif untuk menggantikan pemilihan umum secara konvensional yang sekarang ini digunakan. Penelitian mengenai *E-Voting* telah dilakukan lebih dari 20 tahun. Permasalahan utama yang dihadapi dalam *E-Voting* adalah terkait dengan faktor keamanan. Sampai saat ini, belum ada solusi lengkap baik secara teori maupun praktek yang mampu mengatasi permasalahan tersebut

Pemilihan suara di Indonesia dengan cara coblos kertas mungkin sudah ketinggalan jaman. Selain mahal biayanya, hasilnya belum tentu akurat. Kini ada cara yang lebih moderen, yaitu dengan cara *voting* elektronik secara online yang biasa disebut *E-Voting*.

Pemungutan suara (*voting*) sebagai media untuk mencari keputusan yang berkaitan dengan hajat hidup orang banyak telah dimulai sejak lama. Dalam pelaksanaannya, banyak terjadi penyimpangan yang dilakukan sebagian golongan masyarakat untuk kepentingan mereka sendiri. Hal ini menyebabkan timbulnya konflik di masyarakat, serta menurunnya kepercayaan masyarakat terhadap pihak penyelenggara *voting* dan pihak pemenang *voting* tersebut.

Pemungutan suara secara elektronik dengan memanfaatkan teknologi elektronik (*E-Voting*) saat ini dapat menjadi salah satu alternatif untuk menggantikan pemilihan umum secara konvensional yang sekarang ini digunakan. Permasalahan utama yang dihadapi dalam *E-Voting* adalah terkait faktor keamanan. Sampai saat ini, belum ada solusi lengkap baik secara teori maupun praktek yang mampu mengatasi permasalahan tersebut. Pengguna teknologi informasi dalam proses *voting* diharapkan dapat memantu penyelesaian masalah-masalah tersebut.

b. Kelebihan

Penerapan *E-Voting* diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang timbul dari pemilu yang diadakan secara konvensional. Riera dan Brown serta de Vuyst dan Fairchild menawarkan manfaat yang akan diperoleh dalam penerapan *E-Voting* sebagai berikut:

1. Mempercepat penghitungan suara.
2. Hasil penghitungan suara lebih akurat.
3. Menghemat bahan cetakan untuk kertas suara.
4. Menghemat biaya pengiriman kertas suara.
5. Menyediakan akses yang lebih baik bagi kaum yang mempunyai keterbatasan fisik (cacat)
6. Menyediakan akses bagi masyarakat yang mempunyai keterbatasan waktu untuk mendatangi tempat pemilihan suara (TPS)
7. Kertas suara dapat dibuat ke dalam berbagai versi bahasa.
8. Menyediakan akses informasi yang lebih banyak berkenaan dengan pilihan suara.
9. Dapat mengendalikan pihak yang tidak berhak untuk memilih misalnya karena di bawah umur atau melebihi umur pemilih yang telah diatur.

Kemudian *Gritzalis* menyampaikan bahwa *E-Voting* mempunyai prospek yang baik jika diterapkan pada suatu negara karena :

1. Kebanyakan negara percaya bahwa *E-Voting* akan banyak dijumpai pada dekade yang akan datang
2. Pilihan-pilihan dalam *E-Voting* dapat memuaskan pemilih karena kenyamanannya
3. *E-Voting* dapat memenuhi kebutuhan khusus bagi masyarakat yang mempunyai keterbatasan fisik (cacat)
4. Banyak negara yang akhir-akhir ini sudah menerapkan *E-Voting* untuk skala kecil.

5. Banyak negara yang bermaksud mengganti sistem pemilihan umumnya menemui kesulitan berkenaan dengan terbatasnya pilihan-pilihan yang tersedia.
6. Banyak negara yang tertarik pada sistem *E-Voting* layar sentuh.

2.8 WEB

World Wide Web (WWW) atau biasa disebut *web* adalah sebuah sistem yang saling terkait menggunakan dokumen *hypertext* yang diakses melalui jaringan Internet. Sebuah halaman web yang berisi teks, gambar, video, dan file multimedia lainnya dapat diakses menggunakan *web browser*. Web pertama kali muncul pada awal tahun 1991 yang dikembangkan oleh Tim Berners-Lee. Pada tahun 1993 [12], teknologi web menjadi teknologi yang bebas digunakan oleh siapa saja tanpa biaya apapun. Hal ini mendorong perkembangan penggunaan teknologi web dengan sangat pesat.

Dalam pemanfaatan teknologi web tersebut, banyak standar yang digunakan. Berikut ini adalah beberapa standar yang sangat sering digunakan dalam teknologi web. Selain beberapa standar di bawah, sebenarnya masih banyak standar lain yang digunakan, HTML (*HyperText Markup Language*) atau XHTML (*eXtended HTML*). Standar ini adalah markup language untuk mendefinisikan struktur dan interpretasi dokumen hypertext yang dikeluarkan oleh W3C (*World Wide Web Consortium*) yang dikepalai oleh Tim Berners-Lee.

1. CSS (*Cascading Style Sheets*). Standar ini adalah standar *stylesheets* yang dikeluarkan oleh W3C untuk mengatur tampilan pada suatu halaman web.
2. URI (*Uniform Resource Identifier*). Standar ini adalah sebuah sistem umum yang digunakan untuk mengakses suatu sumber di Internet, baik berupa dokumen *hypertext*, gambar, atau sumber lainnya. Standar ini dikeluarkan oleh IETF (*Internet Engineering Task Force*).
3. HTTP (*HyperText Transfer Protocol*). Standar ini digunakan untuk memberikan spesifikasi bagaimana *web browser* dan *server* saling mengenali dan berkomunikasi.

2.9 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak digunakan saat ini. PHP banyak digunakan untuk memprogram *website* dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain.

Hypertext Preprocessor (PHP) merupakan suatu teknologi *scripting* yang berbasis server (*server-side programming*) untuk membangun halaman web yang dinamis dan interactive [12], dimana perintah - perintah diproses terlebih dahulu di *web server*. Sebagai ilustrasi, ketika seorang user memasukkan alamat tertentu di *browser*, maka *browser* akan mengirimkan permintaan tersebut ke *web server* yang dimaksud dan menunggu hasilnya. Jika file yang diminta adalah sebuah dokumen HTML, maka *web server* akan memberikan file tersebut ke *web browser* apa adanya. Namun, jika file yang diminta adalah file yang mengandung *script server - side*, maka *web server* akan memproses terlebih dahulu *script* tersebut dan mengirimkan hasilnya ke *browser*.

2.9.1 Server Side Scripting

Setiap *server web* memiliki server yang mengamati koneksi yang masuk dari *client*. Sebuah koneksi ditetapkan, *client* mengirim *request* dan server mengirim jawaban protokol yang menentukan *request* beserta jawabannya [12].

2.9.2 Keuntungan Menggunakan PHP

Ada beberapa keuntungan kita dalam membangun suatu halaman web dengan menggunakan PHP, diantaranya:

1. PHP merupakan *software open source*.
2. PHP dapat mudah berjalan pada web server yang berbeda dalam sitem operasi yang berbeda pula.
3. PHP termasuk *embedded* (dapat diletakkan atau disisipkan dalam *tag* HTML).

2.9.3 Struktur Dasar File PHP

PHP adalah sebuah bahasa yang HTML-*embedded*, artinya perintah - perintah dalam PHP dapat menyatu dengan tag-tag HTML dalam sebuah file [12]. Suatu program biasanya dikenal oleh *web server* dari ekstensinya. Demikian juga dengan file PHP yang dapat disimpan dengan menggunakan ekstensi .php, .php3, .phtml.

Oleh karena PHP merupakan sebuah bahasa yang HTML-*embedded*, maka harus ada satu cara untuk memisahkan bagian mana dalam file tersebut yang merupakan program PHP. Ada 3 cara untuk menuliskan kode PHP, yaitu:

1. Cara 1 :

```
<?..... ?>
```
2. Cara 2 :

```
<?php
.....
?>
```
3. Cara 3 :

```
<script language="php">
.....
</script>
```

Dimana titik – titik dapat kita isi dengan *script* PHP. Contoh program PHP adalah sebagai berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```
<html>
<head>
<title>Contoh Program PHP</title>
</head>
<body>
<?
Echo "BAB DUA TINJAUAN PUSTAKA";
?>
</body>
</html>
```

Untuk menguji aplikasi yang kita buat setelah disisipkan dengan script PHP, kita membutuhkan *web server* yang berfungsi untuk mengubah *script* PHP yang kita miliki, hal ini dikarenakan sifat PHP yang *server side programing*. Kita dapat menggunakan *web server* seperti Xitami, *Personal Web Server* (PWS) dari Microsoft, atau Apache *web server*.

2.10 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen *database* SQL yang bersifat *Open Source* dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user*, dan SQL database managemen sistem (DBMS) . Database ini dibuat untuk keperluan sistem database yang cepat, handal dan mudah digunakan.

Ulf Micheal Widenius adalah penemu awal versi pertama MySQL yang kemudian pengembangan selanjutnya dilakukan oleh perusahaan MySQL AB. MySQL AB yang merupakan sebuah perusahaan komersial yang didirikan oleh para pengembang MySQL. MySQL sudah digunakan lebih dari 11 millar instalasi saat ini.