

DIGITAL VOTING SYSTEM DENGAN MENGGUNAKAN VIRTUAL PRIVATE NETWORK

Benny Yustim¹, Mathofany Boer²

^{1,2} Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama

^{1,2} Jl. Cikutra No. 204A Bandung 40125

¹ byustim@widyatama.ac.id, ² mathofany.5678@widyatama.ac.id

Abstrak

Pemilu mahasiswa diharapkan mampu meningkatkan produktifitas dan kreatifitas serta kepedulian terhadap lingkungan kampus. Kegiatan dilakukan di banyak TPS (Tempat Pengambilan Suara) dan dilaksanakan lebih dari satu hari. Kegiatan pemilu hanya dibatasi untuk mahasiswa yang aktif sehingga dibutuhkan data mahasiswa yang valid menurut akademik, lalu diperlukan sistem untuk mencegah kecurangan sering terjadi; antara lain mencegah satu mahasiswa dapat memilih di berbeda TPS. Digital Voting System yang bersifat *Client-Server* dan terintegrasi dengan VPN akan menjawab permasalahan di atas.

Motodelogi perancangan sistem menggunakan *Object Oriented* (OO) dan *reverse engineering* dengan alur proses *Iterative and Waterfall Processes*. Alur proses ini merupakan pendekatan gabungan dari iteratif dan *waterfall*. Gaya iterasi memecah sebuah sistem menjadi serangkaian fungsi yang dibagi menjadi beberapa iterasi.

Digital Voting System terintegrasi dengan VPN berbasis *WebBase* menggunakan pemograman PHP dan MySQL untuk *Client-Server*. PHP dapat berjalan pada *webserver* Apache dengan protokol web, lalu DBMS MySQL mempunyai kelebihan *mulithread* yang baik pada *web server* Apache. PHP dan MySQL memiliki lisensi GNU *General Public License* (GPL). Hasil dari sistem yang akan dibangun bertujuan untuk membuat jalannya pemilihan umum lebih efektif, efisien dari metoda sebelumnya dan mengantisipasi beberapa kecurangan yang sering terjadi.

Kata kunci : Pemilu, VPN, *web base*, *Iterative and Waterfall*, *reverse engineering*, *client-server*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kegiatan Pemilu (Pemilihan Umum) merupakan salah satu kegiatan yang rutin dilakukan oleh pemerintah baik pemilihan umum untuk memilih Presiden, Gubernur, Bupati, Walikota bahkan sampai lingkungan yang paling sempit yaitu pemilihan ketua RT (Rukun Tetangga).

Kegiatan pemilu diperlukan dan penting bagi kelangsungan hidup berdemokrasi. Dalam pemilu, diharapkan mampu

mengimplimentasikan kegiatan berdemokrasi dengan jujur baik dalam saat memilih maupun dalam proses pengolahan hasil pemilihan. Oleh karena itu, agar sikap demokratis itu dapat diproses dengan baik perlu digunakan sarana yang mendukung, dalam hal ini adalah alat untuk memilih dan mengolah hasil pemilihan.

Pemilu dilaksanakan dengan cara menggunakan surat suara yang disiapkan oleh panitia pemilu. Pemilih yang memiliki hak pilih adalah pemilih yang telah terdaftar pada daftar pemilih di panitia pemilu. Dikarena jumlah pemilih cukup banyak, didirikan pos-

pos pemilihan semacam TPS (tempat pemungutan suara) yang dijaga oleh panitia pemilihan. Calon pemilih yang ingin memilih mendatangi TPS yang tersedia sambil menunjukkan bukti sebagai pemilih, panitia pemilihan mencatatnya dan mencocokkan dengan "daftar pemilih" yang ada padanya, kemudian memberikan surat suara untuk dicontreng ditempat yang telah disediakan. Pemilih memilih salah satu calon yang terdapat dalam surat suara dengan cara mencontrengnya. Pemilih yang telah menggunakan hak pilihnya ditandai dengan menyelupkan jarinya ke dalam tinta.

Tinta merupakan satu bagian dari sistem yang sedang berjalan sebagai antisipasi pemilih ganda. Namun tinta yang digunakan berkualitas rendah dapat dengan mudah dihapus dan mahasiswa dapat menggunakan haknya lebih daripada satu kali dengan mendatangi TPS lainnya. Hal itu akan mudah terjadinya pemilih ganda.

Jumlah pemilih yang cukup banyak akan menimbulkan masalah seperti penelusuran data dalam daftar pemilih bisa memakan waktu yang cukup lama. Dalam sistem yang sedang berjalan, untuk tiap TPS pemilihan telah ditentukan siapa pemilihnya. Namun cara ini diperlukan administrasi yang rapi dan pengaturan pemilihan yang baik suatu hal mungkin sulit untuk dipenuhi. Sebaiknya memungkinkan untuk pemilih dapat memilih dimana saja, hal ini dilakukan agar calon pemilih dapat dengan mudah mendatangi TPS terdekat.

surat suara yang bentuknya sederhana dengan bahan yang biasa akan mudah digandakan. Hal ini akan mempermudah terjadinya kecurangan penggelembungan suara. Lalu karena begitu banyaknya surat suara dan cara penghitungannya manual, kesalahan dan kecurangan mudah sekali terjadi di samping prosesnya memakan waktu yang cukup lama.

Menjaring pemilih agar banyak yang menggunakan hak pilihnya tidak mudah. Selain karena ada beberapa pemilih yang malas menggunakan hak pilihnya, juga karena mereka tidak memiliki waktu yang cukup untuk antri ketika melakukan pencatangan.

Berdasarkan hal-hal yang diuraikan seperti di atas, perlu dilakukan penelitian untuk membuat alat pemilihan dan penghitungan hasil pemilihan agar hambatan

dan kecurangan yang disebutkan itu dapat dikurangi hingga proses pemilihan umum dapat berjalan lancar, singkat, dan terpercaya.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian dan perancangan ini adalah untuk membangun suatu sistem yang terintegrasi *Client-Server* sebagai media mempercepat dan mengakuratkan hasil pemilu.

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian pembuatan sistem ini adalah :

1. Menggantikan tinta dengan sistem pendeteksi mahasiswa pemilih yang saling tersinkronisasi pada setiap TPS.
2. Mencegah kecurangan-kecurangan dan penyebab ketidakteitian yang dapat terjadi pada saat proses pemilihan.
3. Untuk meningkatkan efisiensi, metoda pemungutan suara dan perhitungan suara dirubah dari kertas suara dengan data *digital (paperless)* menggunakan teknologi *touch screen*.

1.3 Metode Penelitian

Pemilihan umum merupakan kegiatan yang banyak dilakukan oleh intitusi manapun, maka penelitian ini dimulai dengan beberapa langkah seperti di bawah ini :

1. Studi literatur
 - a. Memperlajari reverensi mengenai pemilihan umum
 - b. Melakukan studi pustaka mengenai pemilihan umum
2. Studi Sistem berjalan
 - a. Memperlajari kegiatan pemilihan umum pemerintahan
 - b. Mempelajari kegiatan pemilu pada KM. Utama
3. Pengembangan Sistem
 - a. Iteratif dan *Waterfall*
 - b. *Reverse engineering*
 - c. Pemodelan sistem dengan *Object Oriented (OO)*

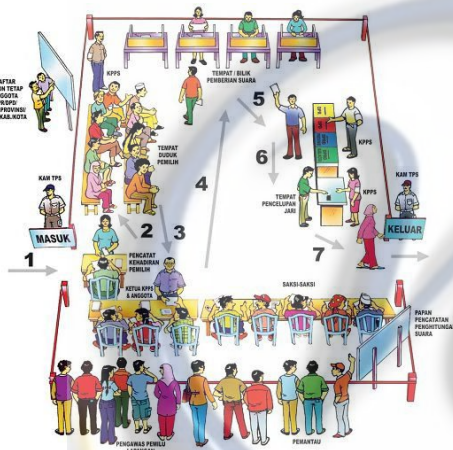
2. Landasan Teori

2.1 Pemilu^[1]

Berdasarkan BPPT mengenai Pemilihan Umum di Indonesia, Pemilihan Umum (Pemilu) adalah sarana pelaksanaan kedaulatan rakyat yang dilaksanakan secara langsung, umum, bebas, rahasia, jujur dan adil dalam Negara Kesatuan RI guna menghasilkan pemerintahan negara yang

demokratis berdasarkan Pancasila dan UUD '45.

Berdasarkan undang-undang pemilu yang berlaku, penyelenggara Pemilu secara berturut-turut adalah Komisi Pemilihan Umum (KPU) Pusat, KPU Propinsi, KPU Kabupaten/ Kota, yang dibantu secara adhoc oleh Panitia Pemilihan Kecamatan (PPK), Panitia Pemungutan Suara (PPS) dan Kelompok Penyelenggara Pemungutan Suara (KPPS). Sedangkan untuk Pemilu di luar negeri dilaksanakan oleh Panitia Pemilihan Luar Negeri (PPLN) yang dibentuk oleh KPU Pusat.



Gambar 1. Proses pemungutan suara secara konvensional di TPS [1]

Pada Pemilu yang dilaksanakan secara konvensional, seperti halnya pada Pemilu 2009 yang lalu proses pemungutan suara di TPS diatur sebagaimana terlihat pada gambar diatas. Pemilih memasuki lokasi TPS melalui pintu masuk, kemudian mendaftarkan diri kepada petugas KPPS. Setelah itu pemilih menunggu di tempat duduk yang telah disediakan, sampai nama pemilih dipanggil oleh petugas KPPS. Saat nama pemilih sudah dipanggil, pemilih mengambil surat-surat suara dari petugas-petugas yang memberikan surat-surat suara. Kemudian pemilih menuju ke bilik suara untuk dapat memberikan suaranya dengan cara mencentang atau mencontreng. Pencontrengan hanya dapat dilakukan sekali pada kotak partai, atau pada nomor calon, atau pada nama calon. Selesai memberikan suara, pemilih keluar dari bilik suara menuju kotak suara, untuk memasukkan surat-surat suara ke dalam kotak suara. Lalu pemilih menandai jari tangannya dengan tinta yang sudah

disediakan oleh petugas KPPS, sebagai tanda bahwa pemilih sudah melakukan pemungutan suara. Selesai itu semua, pemilih keluar dari lokasi TPS melalui pintu keluar.

Setelah proses pemungutan suara di TPS selesai, petugas-petugas KPPS bersama-sama dengan saksi dan pengawas lapangan melakukan proses penghitungan suara di TPS. Rekapitulasi hasil perhitungan suara juga mencakup, berapa surat suara yang sah, tidak sah, rusak dan sisa surat suara yang tidak digunakan.

2.2 E-Voting

Banyak referensi mengenai *electronic voting* (e-Voting), pengertian dari e-Voting secara umum adalah penggunaan teknologi komputer pada pelaksanaan *voting* [2]. menjelaskan secara umum sejarah, jenis *Electronic Voting*, keuntungan dan kerugian dalam penggunaannya. Pilihan teknologi yang digunakan dalam implementasi dari e-Voting sangat bervariasi, seperti penggunaan *smart card* untuk otentikasi pemilih, penggunaan Internet sebagai sistem pemungutan suara, penggunaan *touch screen* sebagai pengganti kartu suara, dan masih banyak variasi teknologi yang digunakan.



Gambar 2. Teknologi Touch Screen Sebagai Media Pemilu

Penerapan e-Voting telah berjalan di beberapa negara di benua Eropa dan Amerika. Masing-masing negara memiliki sistem e-Voting tersendiri yang telah disesuaikan dengan keadaan dan infrastruktur yang dimiliki negara tersebut. Sebagai contoh, negeri Belanda memiliki sistem e-Voting yang dinamakan RIES (*Rijnland Internet Election System*). Sistem ini

menggunakan Internet sebagai media pengumpulan suara. menjelaskan detil sistem tersebut dan melakukan analisis terhadap mekanisme pemungutan suara dalam sistem RIES. [3]

2.3 Sistem^[4]

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustēma*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, dimana suatu model matematika seringkali bisa dibuat.

2.4 Pemrograman Berorientasi Objek^[5]

Pemrograman berorientasi objek (Inggris: object-oriented programming disingkat OOP) merupakan paradigma pemrograman yang berorientasikan kepada objek. Semua data dan fungsi di dalam paradigma ini dibungkus dalam kelas-kelas atau objek-objek.

Model data berorientasi objek dikatakan dapat memberi fleksibilitas yang lebih, kemudahan mengubah program, dan digunakan luas dalam teknik piranti lunak skala besar. Lebih jauh lagi, pendukung OOP mengklaim bahwa OOP lebih mudah dipelajari bagi pemula dibanding dengan pendekatan sebelumnya, dan pendekatan OOP lebih mudah dikembangkan dan dirawat.

2.5 Unified Modeling Language (UML) 2^[6]

Unified Modeling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (OO). Definisi ini merupakan definisi yang sederhana.

Pada kenyataannya, pendapat orang-orang tentang UML berbeda satu sama lain. Hal ini dikarenakan oleh sejarahnya sendiri dan oleh perbedaan persepsi tentang apa yang membuat sebuah proses rancang-bangun perangkat lunak efektif.

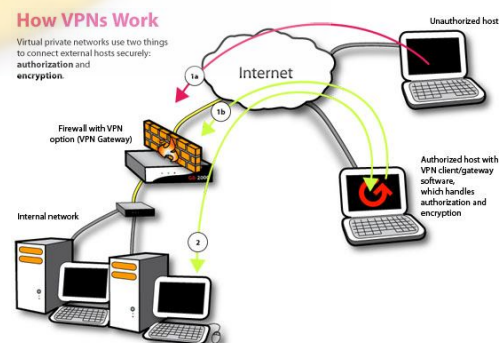
Gaya *waterfall* adalah memecah sebuah proyek berdasarkan aktivitas. Untuk

membuat perangkat lunak, harus melakukan kegiatan tertentu, yaitu analisis persyaratan, desain, coding, dan testing. Jadi, sebuah proyek satu tahun dapat terdiri dari 2 bulan fase analisis, 4 bulan fase desain, 3 bulan fase coding, dan 3 bulan fase testing.

Gaya iteratif memecah sebuah proyek menjadi serangkaian fungsi. Kita dapat memecah proyek 1 tahun menjadi iterasi-iterasi 3 bulan. Dalam iterasi pertama, dapat mengambil seperempat bagian persyaratan dan melakukan siklus hidup perangkat lunak lengkap untuk bagian tersebut, analisis, desain, code, dan tes. Di akhir iterasi pertama, akan memiliki sebuah system yang melakukan seperempat fungsi yang dibutuhkan. Lakukan iterasi kedua yang berakhir pada bulan keenam, maka akan mendapatkan sistem yang mengerjakan setengah fungsi yang diinginkan.

2.6 Virtual Private Network (VPN) ^[7]

Virtual Private Network (VPN) adalah koneksi jaringan terenkripsi yang menggunakan *tunnel* yang aman di antara ujung-ujung koneksi melalui *Internet* atau jaringan lain seperti WAN. Pada VPN, koneksi *dialup* pada *remote user* dan *leased-line* atau koneksi *Frame relay* pada *remote site* digantikan dengan koneksi lokal ke *Internet Service Provider* (ISP) atau *point of presence* dari *service provider* yang lain. Meningkatkan prevelensi koneksi *Internet broadband* ke kantor dan rumah yang letaknya jauh membuat akses yang lebih murah ke *Internet* menjadi hal menarik.



Gambar 3. Gambar konektivitas umum VPN [8]

3. Analisis Sistem

3.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diangkat pada uraian latar belakang, terdapat beberapa identifikasi sebagai berikut.

1. Rentannya keamanan data pemilih terhadap pemilih ganda akibat penggunaan tinta yang berkualitas rendah.
2. Rentannya keamanan dari pengelembungan suara dan ketidak telitian perhitungan akibat penggunaan kertas suara.
3. Proses pemilihan dari mulai administrasi pencarian daftar pemilih, pencontrengan, memasukan surat suara ke kotak suara hingga perhitungan suara akan mamakan waktu yang cukup lama.

3.2 Hasil Analisa

Berdasarkan identifikasi masalah, penyebab masalah dan beberapa hal lain yang telah dijelaskan di atas dapat disimpulkan bahwa untuk memperbaiki sistem lama yang manual, dapat menggunakan sistem digital secara perangkat lunak (*Software*) dan perangkat keras (*Hardware*). Lalu untuk membuat proses pemilu menjadi efektif dan efisien digunakan dengan cara penghilangan kertas suara menjadi data digital (*paperless*). Sistem ini diberi nama DIGITAL VOTING SYSTEM.

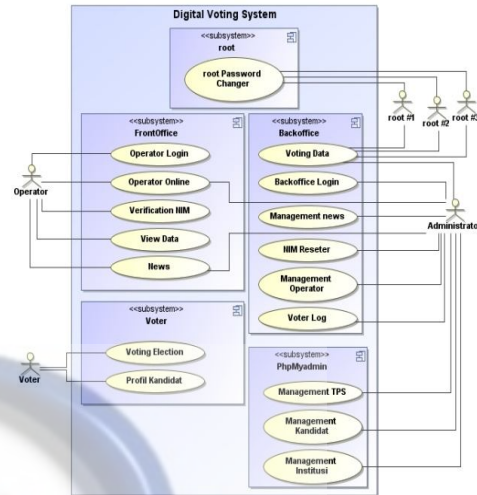
Sistem yang dibangun akan memenuhi kriteria seperti *Client-Server*, *Center Database Management*, *Privileges Management*, *Vote Detection*, *Voting Election*, *Vote Counting*, *Error Handling*, *Network Encapsulation*, dan *Intrusion Detection and Prevention System*.

Sistem yang n dirancang sebagai iterasi akan memiliki beberapa bagian dari masing-masing hak akses (*Privileges*), yaitu *Privileges root*, *Privileges admin*, *Privileges operator* (panitia), dan *Privileges vooter* (pemilih).

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan *Use case* merupakan teknik untuk merekam persyaratan sebuah sistem. *Use case* mendeskripsikan interaksi tipikal antar para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberi sebuah narasi tentang bagaimana sistem tersebut digunakan.

Gambar dari Use Case dari sistem Digital Voting adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Use Case Diagram Digital Voting System

5. Implementasi

Implementasi merupakan iterasi yang merupakan penerapan dari iterasi analisis dan iterasi perancangan. Implementasi juga dapat disebut bagian dari iterasi *coding*, karena aplikasi merupakan bagian dari sebuah kode program. hasil

Implementasi *coding* pada penelitian ini menggunakan penggabungan dari OOP dengan terstruktur. Setelah iterasi *coding* selesai, akan dilanjutkan pada iterasi terakhir, yaitu iterasi *testing*. pada bagian iterasi *testing* tidak hanya akan menguji hasil dari iterasi perancangan, namun juga hasil dari analisis. Pada implementasi dan testing hanya dibatasi pada Subsisitem *FrontOffice*, *BackOffice*, *Root*, dan *Voter*.

5.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat

Lingkungan implementasi meliputi lingkungan perangkat keras (*hardware*), jaringan (*Network*), dan lingkungan perangkat lunak (*software*). Hal tersebut akan sangat diperlukan untuk menunjang penelitian ini.

5.2 Implementasi Interface

Berdasarkan perancangan sistem digabungkan dengan perancangan *interface* menghasilkan program lalu di satukan dengan *database*. Hasil dari perancangan *interface* dapat diimplementasikan dan diuji coba sebagai berikut:



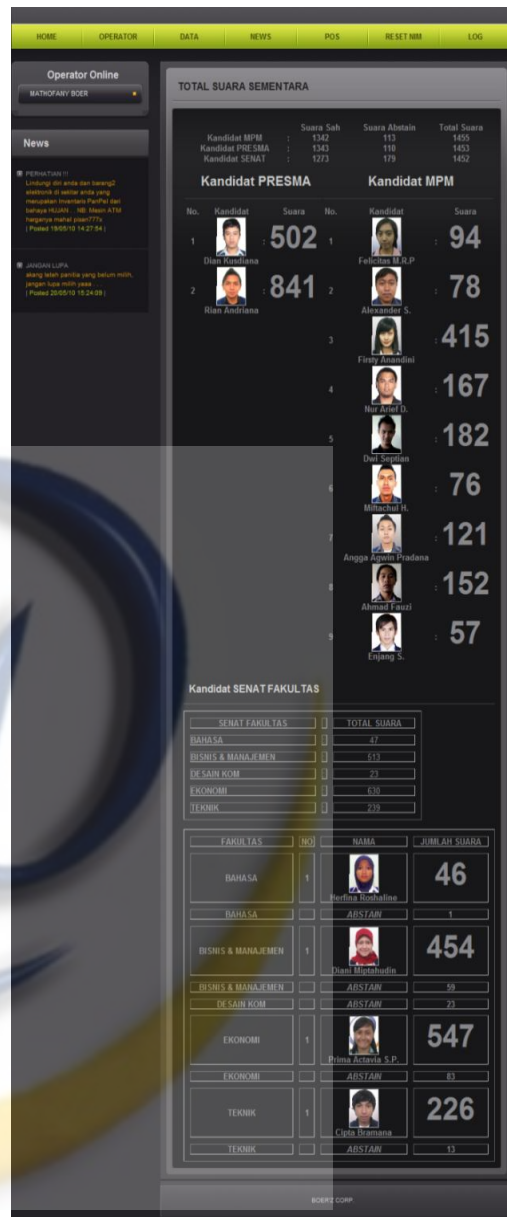
Gambar 5. Antar muka *FrontOffice Verification*

Pemilih dapat langsung memilih pada komputer yang dilengkapi teknologi Touchscreen dengan menyentuh foto kandidat seperti di bawah ini:



Gambar 6. Antar muka *Voting Election*

Hasil perhitungan suara yang berdasarkan *voting election* yang dilakukan mahasiswa pemilih dapat langsung dilihat pada perancangan antar muka *Voting Data*. *Voting data* yang terdiri dari total suara, suara abstain, suara sah berdasarkan MPM, Presma, dan Senat Mahasiswa. Perancangan antar muka *Voting Data* dapat terlihat seperti gambar perancangan antarmuka di bawah ini:



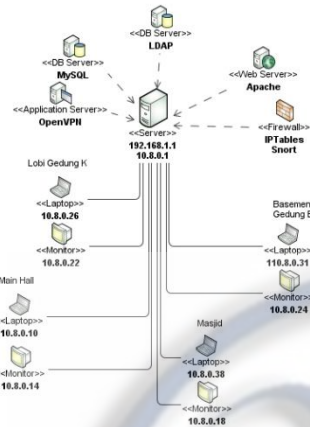
Gambar 7. Antar muka *Voting Data*

5.3 Implementasi Jaringan

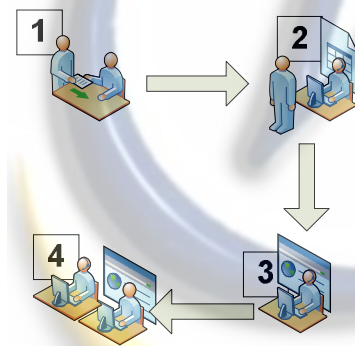
Untuk meningkatkan keamanan pada jaringan, maka jaringan Digital Voting System menggunakan metoda Encapsulation dengan VPN (Virtual Private Network). Adapun hasil setelah menggunakan VPN pada gambar 8.

5.4 Tahapan Sistem Baru

Pada sistem baru terdapat pengurangan *Processing Step* untuk kegiatan pemungutan suara. Kegiatan tersebut dapat terlihat seperti *workflow* pada gambar 9.



Gambar 8. Implementasi jaringan Menggunakan VPN



Gambar 9. *WorkFlow* Setelah menggunakan Digital Voting System

6. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Dari pelaksanaan Penelitian ini dan proses pembangunan Digital Voting System, mulai dari tahap iterasi analisis, iterasi perancangan, sampai implementasi iterasi sistem, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tinta sebagai penanda dari mahasiswa pemilih dapat digantikan dengan baik menggunakan data digital karena terdapat sinkronisasi antara tiap TPS sebagai *client* dengan *Server* sebagai *Center Database Management*. Sehingga kecurangan akibat duplikasi yang mungkin terjadi dapat dihindari semaksimal mungkin.

2. Kecurangan-kecurangan yang di khawatirkan terjadi akhirnya pada saat implementasi pada saat Pemilu KM. Utama 2010 tidak ada dan tingkat konsentrasi dari ketelitian proses pemungutan suara dapat dikurangi yang mengakibatkan tingkat kelelahan panitia berkurang.
3. Terdapatnya data mahasiswa pada *server* menjadikan setiap TPS dapat mengaksesnya dan langsung mengetahui validasi mahasiswa pemilih sehingga mempercepat proses dari metoda sebelumnya menggunakan daftar pemilih (*hardcopy*). Metoda pemungutan suara dan perhitungan suara dirubah dari kertas suara dengan data *digital (paperless)* menggunakan teknologi *touch screen* membuat proses kegiatan lebih efektif dan efisien yang meningkatkan keefektifan dua kali lebih baik dari sistem sebelumnya, serta data lebih aman dari kecurangan dan ketelitian perhitungan suara lebih baik karena menggunakan Digital Voting System.

6.2 Saran

Adapun saran-saran yang ingin disampaikan penulis terhadap sistem Vote Detector ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan enkripsi dalam pengiriman data dari tiap TPS ke *server* untuk menghindari *spoofing* dan *sniffing* data.
2. Menggantikan *operator* dengan teknologi *FingerPrint* sebagai media registrasi pemilih.
3. Penggunaan kamera sebagai pendeteksi kecurangan pemilih ganda. Pengembangan *software* untuk menanggulangi pemilih yang memiliki keterbatasan tuna netra, seperti pengembangan dari sisi aplikasi yang lebih interaktif menggunakan multimedia.

Daftar Rujukan

- [1] BPPT. (2010). *Sekilas Pemilihan Umum di Indonesia*. Jakarta: BPPT.
- [2] *E-voting*. (2010, 04 06). Retrieved 04 06, 2010, from Wikipedia:
<http://id.wikipedia.org/wiki/E-voting>
- [3] Azhari, R. (2005). *e-Voting*. Jakarta: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.
- [4] *Sistem*. (2010 , April 06). Retrieved April 06, 2010 , from Wikipedia:
<http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem>
- [5] *Pemrograman Berorientasi Objek*. (2010, April 06). Retrieved April 06, 2010, from Wikipedia:
http://id.wikipedia.org/wiki/Pemrograman_berorientasi_objek
- [6] Fowler, M. (2003). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, Third Edition*. Addison-Wesley Professional.
- [7] Thomas, T. (2004). *Network Security First-Step*. Cisco Press.
- [8] FindPassword (2010). *VPN: offers the security levels for data transmission*. Retrieved November 1, 2010, from Find Password: <http://findpassword.net/vpn-offers-the-security-levels-for-data-transmis>

