

PENGEMBANGAN SISTEM E-VOTING MENGGUNAKAN FINGER PRINT DAN LCD**DEVELOPMENT OF E-VOTING SYSTEM USING FINGER PRINT AND LCD****M. Febriansyah¹, Tri Wahyu Widyaningsih², Filda Angellia³**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri

Institut Sains dan Teknologi Nasional

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640

¹m.febriansyah@istn.ac.id, ²tri.widyaningsih@tau.ac.id, ³fildaibik57@gmail.com**ABSTRAKSI**

Pemilihan Umum (pemilu) merupakan bentuk dari praktik demokrasi di Indonesia. Seluruh masyarakat yang telah memenuhi syarat sebagai pemilih (voter) berhak mengikuti Pemilu. Pesta demokrasi di Indonesia berlangsung setiap lima tahun sekali dan masih diselenggarakan secara konvensional (paper-based). Hal tersebut dikarenakan adanya berbagai pendapat yang pro dan kontra terkait penyelenggaraan pemilu secara e-voting, terutama permasalahan keamanan data hasil pemungutan suara, maupun permasalahan koneksi jaringan internet yang belum merata di seluruh wilayah di Indonesia. Namun dengan perkembangan teknologi saat ini, kedua permasalahan tersebut dapat teratasi, sehingga e-voting merupakan solusi terbaik untuk penyelenggaraan Pemilu. Sistem e-voting yang dikembangkan ini merupakan sebuah sistem dengan input data biometrik sidik jari pada finger print dan LCD touchscreen. Pengumpulan data sidik jari dan e-ktp dilakukan sebelum pemungutan suara berlangsung oleh petugas Komisi Pemilihan Umum (KPU), dan menganalisis data tersebut untuk menjadi database pemilih yang akan mendukung proses verifikasi dan validasi data. Pemungutan suara dilakukan menggunakan LCD, dan hasil suara akan tersimpan langsung ke data server, sehingga keamanan data dan kerahasiaan tetap terjaga. E-voting dapat diimplementasikan dengan baik untuk mengurangi biaya operasional, proses pemungutan suara dapat dilakukan dengan lebih cepat, dan menghindari penggelembungan suara karena satu voter, satu fingerprint, dan satu kali memilih.

Kata Kunci : pemilu, Pemungutan Suara Elektronik, Sidik Jari, LCD, KTP Elektronik

ABSTRACT

General elections (elections) are a form of democratic practice in Indonesia. All people who have fulfilled the requirements as voters are entitled to participate in the general election. Democratic parties in Indonesia take place every five years and are still held conventionally (paper-based). This is because there are various opinions that are pro and contra regarding the implementation of elections by e-voting, especially the problem of data security from voting results, as well as the problem of internet network connections that are not evenly distributed in all regions in Indonesia. However, with current technological developments, these two problems can be resolved, so that e-voting is the best solution for holding elections. The e-voting system developed is a system with fingerprint biometric data input on the finger print and LCD touchscreen. The collection of fingerprint and e-KTP data is carried out before the voting takes place by the General Elections Commission (KPU) officers, and analyzes the data to become a voter database that will support the data verification and validation process. Voting is done using the LCD, and the results of the vote will be saved directly to the data server, so that data security and confidentiality are maintained. E-voting can be implemented properly to reduce operational costs, the voting process can be carried out more quickly, and avoid ballot bubbles due to one voter, one fingerprint, and one vote.

Keyword : Pemilu, E-Voting, Finger Print, LCD, E-KTP

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berasaskan demokrasi, dimana setiap masyarakat memiliki hak suara untuk memilih wakil – wakil rakyat melalui Pemilihan Umum (Pemilu) yang diselenggarakan oleh Komisi Pemilihan Umum (KPU). Pemilu yang selama ini telah berlangsung, diselenggarakan secara

serentak untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan hasil suara yang adil, jujur dan bersih. Namun pemilu tersebut diselenggarakan secara konvensional sehingga muncul beberapa permasalahan. (1) Karena menggunakan kertas, rusaknya kartu suara baik sebelum maupun setelah proses pemungutan suara yang mengakibatkan perhitungan suara tidak akurat. (2) Jumlah

suara tidak sesuai dengan jumlah data pemilih di suatu wilayah. (3) Adanya masyarakat yang tidak menggunakan hak pilihnya, sementara ada yang menggunakan hak pilihnya sebanyak dua kali atau bahkan lebih karena adanya manipulasi oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. (4)

Data pemilih yang tidak sesuai dengan e-ktp, karena tidak ada proses sinkronisasi antara data pemilih dan data e-ktp, baik sebelum maupun setelah proses pemilu. Terdapat dua jenis e-voting yaitu *e-voting at the pooling booth* adalah e-voting yang dilakukan pada tempat-tempat tertentu yang telah ditetapkan dan pemilih mendatangi tempat tersebut untuk menentukan pilihannya. Jenis yang kedua adalah *E-voting online* adalah e-voting yang dilakukan secara online sehingga pemilih tidak perlu mendatangi tempat-tempat yang telah ditentukan tapi bisa memilih dimanapun selama terdapat fasilitas online sehingga proses pemilihan berjalan secara real time dan online [1].

Dari beberapa permasalahan yang telah dijabarkan di atas, para peneliti tertarik untuk mengembangkan sistem E-Voting yang mulai banyak diterapkan di beberapa negara. Pada sebuah artikel dikatakan bahwa proses verifikasi dan otentikasi pada e-voting dilakukan dengan menggunakan teknologi biometrik, salah satunya dengan merekam sidik jari pemilih untuk mengurangi permasalahan pada pemilu konvensional (*paper based*) [2]. Pada artikel berikut [3], pemilih melakukan registrasi pada sebuah sistem hanya dengan menggunakan e-ktp tanpa data biometrik, sehingga proses verifikasi dan otentikasi masih belum akurat. E-voting dengan menggunakan teknologi sms (*short message service*) telah dikembangkan [4], namun tidak tepat apabila diterapkan pada sistem yang cukup besar seperti Pemilu, dikarenakan format sms yang tidak tepat dapat mengurangi jumlah suara, dan harus mengirim ulang sms sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama sementara proses Pemilu dilakukan secara serentak dengan waktu yang terbatas. Oleh karena itu diperlukan sebuah perancangan sistem yang baik dan antar muka aplikasi yang *userfriendly* sehingga memudahkan pengguna (voter) ketika berinteraksi dengan sistem e-voting [5].

Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem e-voting jenis *e-voting at the polling booth* dengan menggunakan data biometrik sidik jari yang akan digunakan dalam proses verifikasi dan validasi data Pemilu. Yaitu pada saat proses registrasi menggunakan *finger print* ketika memasuki

TPS, dan pada saat pemungutan suara menggunakan *LCD touchscreen*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan dan Analisis Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data biometrik dan e-ktp kemudian disimpan pada server dan client yang berada di Tempat Pemungutan Suara (TPS). Data biometrik sidik jari di ambil menggunakan Finger Print (gambar 1) yang terhubung ke database. Data sidik jari tersimpan pada server (gambar 2) agar dapat dilakukan verifikasi ketika proses pemungutan suara di TPS.



Gambar Finger Print



Gambar. Server

Gambaran lengkap dari sistem e-voting menggunakan finger print ditunjukkan pada gambar



Gambar Diagram blok sistem e-voting

Perancangan Database

Pada perancangan database ini terdapat beberapa tabel yaitu tabel Peserta E_Voting/partai, Pendaftar/voter, Pendaftaran, Fingerprint, Petugas, TPS, Hasil.

Tabel Tabel Peserta_E-Voting

Atribut	Tipe Data	Keterangan
<u>Id-Peserta</u>	Varchar	Primary Key
<u>Nama-Peserta</u>	Varchar	

Tabel untuk menyimpan data peserta e-voting, yang merupakan daftar nama partai.

Tabel. Tabel Pendaftar (Voter)

Atribut	Tipe Data	Keterangan
<u>No.KTP</u>	Varchar	Primary Key
<u>Id FP</u>	Varchar	Foreign Key
<u>Nama_Pendaftar</u>	Varchar	

Tabel II merupakan tabel yang menyimpan data masyarakat yang memiliki hak untuk memilih pada saat pemilu, yang terdiri dari atribut No.KTP dan Nama_Pendaftar. Pengumpulan data pada tabel II dilakukan sebelum pemungutan suara.

Tabel Tabel Fingerprint

Atribut	Tipe Data	Keterangan
Id-FP	Varchar	Primary Key
Finger	Numeric	
Id_Peserta	Varchar	Foreign Key
ID-TPS	Varchar	Foreign Key
No_Petugas	Varchar	Foreign Key
No.PC	Numeric	
FingerData	Image	

Tabel yang ke III adalah tabel Fingerprint untuk menyimpan data citra sidik jari, dengan atribut Id_FP sebagai primary key, Finger, Id_Peserta, ID_TPS, No_Petugas, No.PC, dan FingerData sebagai atribut yang menyimpan data citra sidik jari.

Tabel Petugas

Atribut	Tipe Data	Keterangan
No_Petugas	Varchar	Primary Key
Nama_Petugas	Varchar	

Tabel IV menyimpan data petugas dengan atribut No_Petugas dan Nama_petugas. Tabel V merupakan data tempat pemungutan suara dengan atribut ID_TPS, dan Nama_TPS.

Tabel Tabel Tps

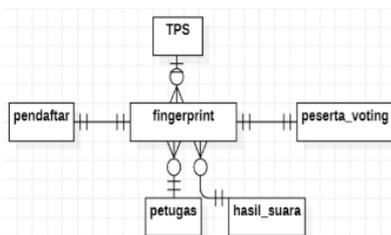
Atribut	Tipe Data	Keterangan
ID-TPS	Varchar	Primary Key
Nama TPS	Varchar	

Tabel Tabel Hasil_Suara

Atribut	Tipe Data	Keterangan
Id_Peserta	Varchar	Primary Key
Id_FP	Varchar	Foreign Key
ID_TPS	Varchar	Foreign Key
Hasil Suara	Numeric	

Tabel ke Tabel Hasil_Suara merupakan tabel hasil pemungutan suara yang diambil ketika pemilih memasuki bilik dan memilih partai yang dipilih menggunakan LCD, dan oleh sistem data tersebut telah disimpan kembali ke dalam tabel HASIL_SUARA.

Dari beberapa tabel di atas, dirancang dalam bentuk ER Diagram pada gambar ER Diagram



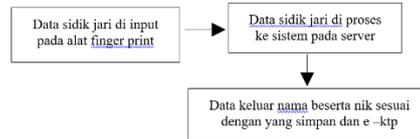
Gambar ER Diagram

ER Diagram berfungsi untuk menunjukkan relasional antar tabel pada sistem e-voting, untuk menganalisis kardinalitas serta mandatory atau optional. Tabel pendaftar memiliki relasi *one to one* dengan tabel fingerprint, tabel peserta_voting memiliki relasi *one to one*. Sementara tabel petugas,

tabel hasil_suara dan tabel TPS memiliki relasi *one to many* terhadap tabel fingerprint

Perancangan Alat

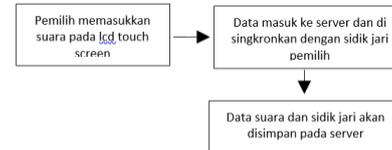
Pada penelitian ini terdapat dua perancangan pada finger print dan LCD *Touchscreen*. Pada gambar 5 menunjukkan proses registrasi ketika voter telah berada di TPS dengan menggunakan finger print, sistem pada server, dan e-ktp.



Gambar Proses Pengumpulan Data Menggunakan FingerPrint

Proses registrasi dilakukan untuk memverifikasi dan memvalidasi data voter, apabila data sidik jari sesuai dengan data yang telah tersimpan di database dan e-ktp, maka voter diperbolehkan untuk menunggu di antrian pemungutan suara.

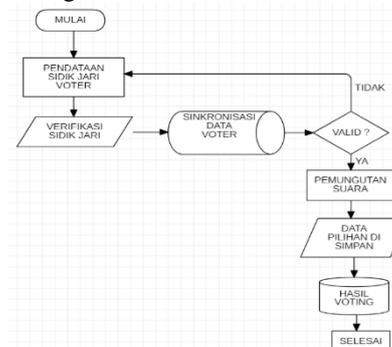
Gambar Proses Pemungutan Suara Menggunakan LCD Touchscreen menunjukkan proses pemungutan suara, setelah verifikasi pada proses registrasi telah berhasil, voter melakukan pemungutan suara dengan memasukkan pilihan pada layer LCD, sidik jari akan direkam kembali untuk disimpan pada data hasil suara di server.



Gambar Proses Pemungutan Suara Menggunakan LCD Touchscreen

Perancangan Sistem

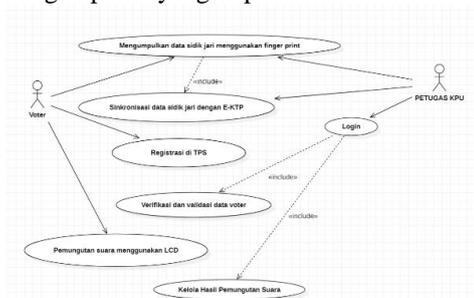
Alur program dirancang menggunakan flowchart untuk melihat seluruh proses dari pengumpulan data, verifikasi dan validasi data sidik jari, pemungutan suara, dan hasil e-voting.



Gambar Flowchart

Sistem e-voting dirancang menggunakan diagram usecase, dengan aktor Voter dan

Petugas KPU. Sebelum Pemilu berlangsung, KPU sebagai penyelenggara Pemilu telah melakukan pengumpulan data biometrik sidik jari bagi warga masyarakat yang telah memenuhi persyaratan sebagai voter. Pengumpulan data sidik jari harus disertai dengan proses sinkronisasi dengan data e-ktip untuk di simpan pada tabel finger print. Ketika pemungutan suara berlangsung, voter harus registrasi terlebih dahulu, dan petugas akan melakukan proses verifikasi dan validasi menggunakan sistem untuk mengakses tabel finger print dan tabel voter yang telah disimpan sebelumnya. Petugas KPU harus melakukan login terlebih dahulu sebelum mengakses sistem e-voting, untuk menjaga keamanan data voter, peserta e-voting/partai, dan data hasil e-voting. Setelah terverifikasi dan tervalidasi, voter berhak untuk melakukan pemungutan suara pada bilik yang sudah disediakan layar LCD, sehingga data finger print pun akan tersimpan kembali beserta dengan partai yang di pilih.



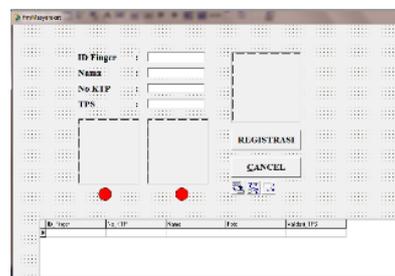
Gambar Diagram usecase e-voting

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

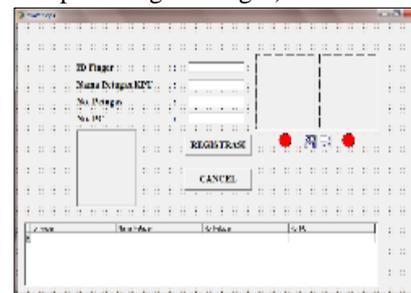
Pengembangan sistem e-voting dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain proses pengumpulan data sidik jari voter menggunakan finger print dan e-ktip (perancangan database), proses registrasi di TPS sebelum pemungutan suara (verifikasi dan validasi), dan proses pemungutan suara (e-voting). Selain data voter, terdapat data peserta e-voting atau data partai yaitu Nasdem, PKB, PKS, PDIP, Golkar, Gerindra, Demokrat, PAN, PPP, Hanura, PBB, dan PKPI.

Setelah database dirancang dan disimpan dalam server, proses berikutnya adalah pembuatan antar muka sistem e-voting dengan petugas KPU sebagai penggunanya. Tampilan awal antar muka sistem yang memuat menu Petugas dan Masyarakat. Menu Petugas digunakan oleh user Petugas untuk Login, verifikasi data, mengelola data pemungutan suara. Menu masyarakat digunakan oleh user petugas pada proses registrasi voter. Proses registrasi ditunjukkan

pada gambar 9 proses ini untuk memverifikasi dan memvalidasi data voter. Voter menempelkan sidik jari pada mesin finger print kemudian sistem secara otomatis akan mensinkronisasikan data biometrik tersebut dengan data awal yang sudah dirancang dan dianalisis serta tersimpan di server.



Gambar Tampilan Registrasi Voter
Petugas dapat memiliki hak akses terhadap sistem apabila telah melakukan registrasi (gambar Tampilan Antar Muka Registrasi Petugas KPU) dan melakukan login (gambar Tampilan Login Petugas)



Gambar Tampilan Antar Muka Registrasi Petugas KPU



Gambar Tampilan Login Petugas

Proses pemilihan suara ditunjukkan pada gambar Proses pemilihan suara dan Tampilan sisi server KPU, dimana voter hanya scan sidik jari dan memilih.



Gambar Proses scan di bilik suara



Gambar Proses pemilihan suara

Hasil dari e-voting secara keseluruhan dari TPS, secara realtime akan ditampilkan pada layer LCD pada sisi server KPU. Berikut tampilan pada sisi server KPU :



Gambar Tampilan sisi server KPU

Tabel Pengujian sistem

Kasus Uji	Data masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
Menginput biodata dan finger print seluruh voter (Pengumpulan data/ Registrasi)	Biodata dan finger print voter	Berhasil menyimpan biodata dan finger print seluruh voter	Valid
Menginput biodata dan finger print Petugas KPU tiap TPS (Pengumpulan data/ Registrasi)	Biodata dan finger print Petugas KPU tiap TPS	Berhasil menyimpan biodata dan finger print seluruh petugas	Valid
Pendaftaran pencoblosan di TPS	Voter melakukan finger print untuk pendaftaran nomor urut mencoblos di TPS. Validasi data finger dengan server KPU	Berhasil dilakukan validasi untuk voter terdaftar	Valid
Validasi Petugas KPU di TPS	Petugas KPU melakukan login dan finger print untuk pengaktifan sistem di TPS. Validasi data finger dengan server KPU	Berhasil dilakukan validasi dan login untuk petugas yang bertugas di TPS tersebut	Valid
Pencoblosan atau pemilihan kandidat / partai	Voter melakukan finger print pada calon kandidat / partai yang dipilih	Berhasil dilakukan proses pencoblosan dengan adanya counter pada pilihannya	Valid

4. SIMPULAN

Sistem e-voting yang telah dikembangkan memiliki beberapa kelebihan, antara lain : voter dapat melakukan pemungutan suara di berbagai TPS yang tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, setiap warga hanya memiliki satu hak suara dan tidak dapat melakukan kecurangan karena data biometric dan e-ktip telah tersimpan di server KPU, hal tersebut akan menghasilkan data hasil suara yang valid, dan yang terpenting adalah efisiensi anggaran pemerintah dalam menyelenggarakan praktik demokrasi berupa pemilu yang diselenggarakan setiap lima tahun sekali.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] E. Priyono and F. N. Dihan, “E-Voting: Urgensi Transparansi dan Akuntabilitas,” *Semin. Nas. Inform. Yogyakarta*, pp. 55-62, 2010, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/175335-ID-e-voting-urgensi-transparansi-dan-akunta.pdf>.

[2] M. I. Sikki, S. Guritman, and H. Rahmawan, “PENGEMBANGAN SISTEM E-VOTING DENGAN PROTOKOL TWO CENTRAL FACILITIES MENGGUNAKAN FINGERPRINT SEBAGAI OTENTIKASI VOTER,” *J. Inf. Syst.*, vol. 9, no. 2, pp. 107–114, 2013.

[3] H. Haryati, K. Adi, and S. Suryono, “Sistem Pemungutan Suara Elektronik Menggunakan Model Poll Site E-Voting,” *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 67–74, 2014, doi: 10.21456/vol4iss1pp67-74.

[4] S. Risnanto, “Aplikasi Pemungutan Suara Elektronik / E-Voting Menggunakan Teknologi Short Message Service Dan At Command,” *J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 17–26, 2018, doi: 10.15408/jti.v10i1.6811.

[5] N. Purwati, “Perancangan Sistem E-Voting Untuk Pemilihan Kepala Daerah (Pilkada),” *J. Bianglala Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 18–27, 2015, [Online]. Available: [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=379105&val=6595&title=PERANCANGAN SISTEM E-VOTING UNTUK PEMILIHAN KEPALA DAERAH \(PILKADA\)](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=379105&val=6595&title=PERANCANGAN SISTEM E-VOTING UNTUK PEMILIHAN KEPALA DAERAH (PILKADA)).