

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek penelitian yang akan dibahas kali ini adalah sistem informasi *Electronic Voting* terhadap Pemilihan Umum berbasis *blockchain*. Sistem tersebut menggunakan *blockchain* sebagai penyimpanan data kumpulan suara yang diperoleh dari pemilih yang menggunakan sistem tersebut. Sistem ini menggunakan autentikasi terhadap identitas pemilih sehingga mencegah adanya individu mengajukan suara kembali serta mencegah adanya pemilih yang tidak memenuhi syarat untuk mengikuti pemungutan suara.

#### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data menggunakan studi literatur dengan mengumpulkan jurnal atau karya tulis penelitian yang menunjukkan alur pada tahap pemungutan suara yang sudah berjalan pada Pemilu tahun 2019. Data yang akan dikumpulkan selanjutnya adalah data peserta kandidat Pemilu tahun 2019 menurut Undang-Undang No. 7 Tahun 2017 yang terdiri dari partai politik anggota DPR, anggota DPRD provinsi, anggota DPRD kabupaten/kota, perseorangan untuk Pemilu anggota DPD, dan pasangan calon yang diusulkan oleh partai politik atau gabungan partai politik untuk pemilu Presiden dan Wakil Presiden menggunakan *convinient sampling* yang didapat berdasarkan dari Aplikasi “KPU RI PEMILU 2019” berbasis sistem operasi *Android* surat suara yang digunakan pada Pemilu

2019. Data yang akan diambil adalah data dari Provinsi Banten. Calon Presiden dan Wakil presiden berjumlah 2 pasang, calon partai sebanyak 16 partai, calon DPR pada daerah pemilihan wilayah III sebanyak 148 orang, calon DPRD Provinsi dengan daerah pemilihan Banten tujuh sebanyak 146 orang, DPRD Kabupaten/Kota pada daerah pemilihan Tangerang Selatan tiga berjumlah 110 orang, dan DPD Provinsi Banten berjumlah 26 orang.

### **3.3 Teknik Analisis Data**

Setelah melakukan studi literatur, maka akan didapat diagram yang berbentuk notasi *Business Process Diagram* sebagai diagram yang menunjukkan alur pada tahap Pemilu 2019, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dasar untuk pembuatan alur usulan yang menjadi acuan dalam pengembangan sistem. Hasil kumpulan data yang dianalisis guna membantu juga dalam menerapkan penjagaan integritas data serta menerapkan tahap autentikasi di dalam pembuatan sistem. Untuk data peserta kandidat yang didapat dari hasil *convenience sampling*, maka akan didapatkan sampel kandidat yang terdaftar serta partai dan nomor urut pada Pemilu pada tahun 2019 berdasarkan kabupaten atau kota yang akan digunakan sebagai data acuan dalam pengembangan sistem informasi dalam penelitian ini.

### **3.4 Metodologi Penelitian**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa metode berdasarkan penelitian sebelumnya yang terdapat kelebihan dan kekurangan. Beberapa metode ini dibandingkan dengan tujuan untuk memudahkan menentukan metode terbaik dalam penelitian pembuatan sistem ini.

### 3.4.1 Metode Penyelesaian Masalah

Untuk menyelesaikan masalah yang dijabarkan dalam penelitian ini dengan menggunakan teknologi *blockchain* sebagai penyimpanan data peserta dari Pemilu dan menggunakan tahap autentikasi dengan menggunakan identitas biometrik dari peserta Pemilu yang terdaftar sesuai dengan identitas pada Kartu Tanda Penduduk Elektronik (E-KTP). Didalam teknologi *blockchain* sendiri terdapat beberapa metode dalam menerapkan *blockchain* kedalam sebuah jaringan. Berikut terdapat tabel yang merupakan penjabaran dari beberapa metode yang dipilih sesuai dengan topik penelitian ini untuk menerapkan *blockchain* ke dalam sebuah jaringan.

**Tabel 3.1. Perbandingan metode dalam pengembangan arsitektur blockchain**

<b>Metode</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
<i>Consortium Blockchain</i>	Metode <i>Consortium</i> memiliki kelebihan pada hak akses untuk melakukan pembacaan data yang dapat dibuat secara dalam melakukan penentuan data yang akan disimpan didalam <i>blockchain</i> dapat di autentikasi dari antar komputer atau <i>node</i> yang terhubung dan diverifikasi dalam suatu jaringan (ditentukan), dan lebih efisien dalam pengembangan dan proses operasi dari	Metode <i>Consortium</i> memiliki kerentanan terhadap perubahan data karena jumlah komputer atau <i>node</i> yang terhubung untuk melakukan validasi transaksi lebih sedikit (Zheng et al., 2018).

	<i>blockchain</i> tersebut (Zheng et al., 2018).	
<i>Public Blockchain</i>	Metode <i>Public</i> memiliki kelebihan pada penentuan transaksi atau penulisan data akan dilakukan oleh setiap komputer atau <i>node</i> yang terhubung dalam suatu jaringan serta semua data transaksi akan digandakan kepada seluruh komputer atau <i>node</i> yang terhubung, serta memiliki keamanan yang tinggi (Zheng et al., 2018)	Metode <i>Public</i> memiliki kekurangan pada hal hak akses dalam melakukan penulisan data didalam <i>blockchain</i> karena semua komputer atau <i>node</i> dapat berpartisipasi sehingga berpotensi adanya kekeliruan ( <i>malicious node</i> ) karena tidak adanya verifikasi dan kurang efisien dalam pengembangan dalam <i>Public Blockchain</i> (Zheng et al., 2018).

Berdasarkan perbandingan metode yang terdapat pada tabel 2, metode penerapan *blockchain* yang cocok dan akan digunakan pada penelitian yang dibahas adalah dengan menggunakan metode *Consortium Blockchain*. Metode tersebut dipilih karena memudahkan dari kontrol dalam pengembangan dengan adanya *node* yang diverifikasi ketika sewaktu masuk kedalam jaringan *blockchain* dalam suatu jaringan serta lebih efisien dalam pengembangannya (Zheng et al., 2018).

Untuk menerapkan tahap autentikasi menggunakan identitas dari peserta pemungut suara, terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menerapkan autentikasi tersebut. Berikut terdapat tabel perbandingan metode yang sudah dipilih sesuai terhadap penelitian ini.

**Tabel 3.2. Perbandingan metode autentikasi**

<b>Metode</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
<i>Traditional Authentication</i>	Sederhana, mudah, dan efektif dalam melakukan implementasi, cepat dalam proses melakukan pencocokan data (Mohammed et al., 2017).	Rentan terhadap risiko peretasan kerahasiaan secara paksa, pemalsuan data, serta lebih sulit dalam menjaga kerahasiaan tersebut (Ogbanufe et al., 2018)
<i>Biometric Authentication</i>	Sulit untuk dilakukan pemalsuan data dan peretasan secara paksa karena setiap orang memiliki ciri kas pribadi yang unik serta mudah dalam menjaga kerahasiaan tersebut (Ogbanufe et al., 2018)	Membutuhkan biaya investasi atau implementasi yang besar serta membutuhkan alat atau sensor tambahan agar autentikasi dapat berjalan yang terintegrasi dengan sistem sehingga lebih sulit dalam pengembangannya (Sequeira & Cardoso, 2015).

Setelah dilakukan penjabaran terhadap perbandingan metode untuk menerapkan tahap autentikasi, maka akan dipilih metode *Biometric Authentication* pada penelitian ini. Metode tersebut dipilih karena dalam autentikasi tersebut menggunakan identitas fisik dari peserta pemilu dimana setiap dari peserta memiliki ciri khas atau memiliki ciri-ciri fisik yang berbeda. Tipe biometrik yang akan dipakai dalam tahap autentikasi *Biometric Authentication* pengambilan data yang akan dipakai untuk

merekam identitas fisik peserta merupakan data sidik jari peserta atau *fingerprint*. Menggunakan data identitas dengan tipe sidik jari dapat memudahkan peserta karena maraknya autentikasi biometrik bertipe sidik jari ini dalam telepon seluler modern yang sudah mulai terjangkau (Ogbanufe et al., 2018).

### **3.4.2 Metode Pengembangan Sistem**

Metode yang akan digunakan dalam pengembangan sistem informasi *E-Voting* berbasis *blockchain* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *System Development Life Cycle* yang memiliki singkatan SDLC. *System Development Life Cycle* memiliki beberapa model yang salah satunya adalah *Rapid Application Development* dan *Waterfall* (Kyeremeh, 2019). Untuk menentukan model pengembangan sistem yang terbaik dalam metode SDLC, diperlukan untuk menganalisa kelebihan dan kekurangan terhadap model pengembangan sistem *Waterfall* dan *Rapid Application Development*. Berikut terdapat tabel perbandingan model SDLC yang sudah dipilih sesuai terhadap penelitian ini.

**Tabel 3.3. Perbandingan model SDLC yang digunakan**

<b>Model Pengembangan Sistem</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
<i>Waterfall</i>	Memiliki tahapan atau proses dalam pengembangannya yang tetap, mudah dilaksanakan, tahapan dari proses tersebut teratur, cocok untuk kebutuhan <i>software</i> atau program yang sudah jelas pada awal pengembangan, sehingga mengurangi kesalahan dalam tahap selanjutnya yang berujung kualitas <i>software</i> yang dikembangkan dengan metode ini biasanya menghasilkan kualitas yang baik (Widiyanto, 2018).	Untuk project yang tidak mengikuti kesepakatan dari awal atau alur yang ditetapkan, seperti ada perubahan kebutuhan, maka akan menyebabkan hasil yang telah dibuat oleh tim pengembang harus diubah kembali yang dapat menyebabkan ketidakteraturan dan masalah baru, serta pembagian bagian pekerjaan sesuai yang disepakati di awal membuat anggota di dalam tim tidak fleksibel, dan waktu untuk pengembangan sistem cenderung lebih lama apabila ada perubahan di tengah jalan (Widiyanto, 2018).
<i>Rapid Application Development (RAD)</i>	Efektif dalam pengembangan sistem yang membutuhkan waktu singkat serta pengembangannya dapat mengikuti kebutuhan langsung dari pelanggan (Widiyanto, 2018).	Jika sistem tidak dapat dipecah atau modul yang dibuat tidak teratur, maka pembangunan komponen menggunakan RAD akan menjadi masalah, serta RAD tidak cocok untuk sistem yang mempunyai resiko dalam pengembangan atau dalam implementasi yang

		tinggi (Widiyanto, 2018).
--	--	---------------------------

Berdasarkan hasil analisis dari penjabaran di tabel 4, metode yang cocok untuk digunakan dalam penelitian ini adalah metode SDLC dengan model *Waterfall* karena dalam sistem yang akan dikembangkan dalam penelitian ini memiliki tujuan yang sudah didefinisikan dari awal. Menggunakan metodologi *Waterfall* terdapat beberapa tahap menurut Pressman yang perlu menjadi pedoman dalam pengembangan sistem ini yang memiliki tahap sebagai berikut menurut Pressman:

a) *Communication*

Dalam fase ini menerapkan *Project Initiation & Requirements Gathering* yang merupakan penentuan kebutuhan apa saja yang perlu dikomunikasikan untuk pembuatan atau perancangan sistem. Pada langkah ini, akan dilakukan studi literatur terhadap jurnal atau karya tulis sebelumnya untuk pembelajaran terhadap alur proses pemungutan suara Pemilu yang telah dilakukan pada tahun 2019 untuk dianalisa sehingga berguna dalam mengajukan alur proses Pemilu usulan yang digunakan dalam sistem *e-voting*. Lalu dilakukan pengambilan data para kandidat Pemilu pada tahun 2019 berdasarkan provinsi Banten dengan daerah pemilihan Banten Tiga untuk DPR, Banten Tujuh untuk DPRD Provinsi, lalu untuk DPRD Kabupaten/Kota berdasar Banten Tujuh, dan DPD pada provinsi Banten. Data para kandidat tersebut guna untuk mengetahui partai apa

saja yang mengikuti dan peserta yang calon yang terdaftar dalam Pemilihan Umum pada tahun 2019 yang kemudian akan ditampilkan pada sistem yang dikembangkan.

b) *Planning*

Dalam fase ini menerapkan *Estimating* yang merupakan pembuatan perencanaan sumber daya yang dibutuhkan untuk membuat sistem tersebut. Sumber daya tersebut terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

c) *Modelling*

Dalam fase ini, akan diterapkan *Analysis & Design* yang merupakan kebutuhan atau hal-hal yang menjadi landasan sistem tersebut di analisa. Pada tahapan ini akan dibuat *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, *sequence diagram* sebagai cara kerja atau alur sistem tersebut. Berdasarkan dari diagram UML yang telah dibuat, maka dibuat gambaran *architecture of the system* atau gambaran kerangka secara garis besar dari sistem tersebut dan pembuatan desain *user interface* untuk sistem yang dikembangkan.

d) *Construction*

Selanjutnya dalam fase ini akan diterapkan *Preparation* dan *Code* yang merupakan pembangunan sistem yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya. Untuk pembangunan sistem ini, penerapan

*Preparation* dibagi dua bagian besar yaitu, *front-end* untuk menampilkan tampilan antar pengguna serta proses autentikasi sidik jari peserta dalam aplikasi yang terhubung dengan pemindai sidik jari dan *back-end* untuk menjalankan instruksi yang harus dilakukan oleh sistem tersebut terhadap respon dari pengguna dalam pengaturan data yang akan diambil dan disimpan kedalam *ethereum blockchain*. Pada bagian *front-end* akan digunakan kerangka kerja *.NET Framework* dengan bahasa pemrograman C#, serta menggunakan *SecuGen Software Development Kit* untuk melakukan komunikasi dengan alat pemindai sidik jari. Sedangkan untuk bagian *back-end* akan kerangka kerja *ExpressJS* dengan bahasa pemrograman *JavaScript* yang berjalan diatas *environment Node Js* yang merupakan *runtime* untuk menjalankan bahasa pemrograman *JavaScript* diluar program *browser*. Kemudian dalam *back-end* akan digunakan *library web3.js* untuk melakukan interaksi terhadap *Smart Contracts* yang disimpan didalam *blockchain* serta untuk simulasi autentikasi data kedalam Daftar Pemilih Tetap (DPT) maka akan digunakan database *MySQL* untuk penyimpanan data KTP yang diperlukan untuk tahap autentikasi. Kemudian akan digunakan *Truffle* yang digunakan untuk sebagai ruang lingkup atau *development environment blockchain* berbasis *Ethereum Virtual Machine (EVM)*, serta akan digunakan bahasa pemrograman *Solidity* untuk melakukan pemrograman *smart*

*contracts* yang mengatur pengambilan serta penulisan data kedalam *blockchain*. Lalu akan digunakan *Geth* yang merupakan *tools* untuk menjalankan *Remote Procedure Call (RPC) server* yang digunakan untuk komunikasi antar komputer atau *node* yang sudah memiliki *database* atau data *blockchain* dan komunikasi dengan *runtime environment NodeJS*. Pada penerapan *code*, maka akan dilakukan pembuatan *source code* berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya agar sistem dapat digunakan atau dijalankan.

#### e) *Deployment*

Pada tahap ini akan dilakukan *Delivery* dan *Feedback*. Penerapan *delivery* dilakukan untuk mempersiapkan sistem secara seluruhnya agar dapat dijalankan dan diakses oleh pengguna dengan melakukan persiapan kompilasi *binary code* terbaru pada komputer yang nanti akan digunakan pengguna. Pada penerapan *feedback* akan dilakukan *black-box test*, *penetration testing* terkait integritas data, perhitungan reabilitas autentikasi. *User Acceptance Test* dilakukan juga untuk mendapat saran atau masukan untuk memperbaiki sistem tersebut agar dapat lebih baik kedepannya oleh pengguna.