

PENGEMBANGAN SISTEM PENGHITUNGAN KONVERSI SUARA KURSI PARLEMEN METODE *SAINTE LAGUE* BERBASIS *VISUAL BASIC* APPLICATION

Okni Anita Candra Dewi^a, Eka Wisnu Wardhana^b

^aUniversitas Internasional Semen Indonesia, Gresik, Indonesia

^bKPU Provinsi Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

E-mail: okni.dewi@uisi.ac.id

ABSTRAK

Pemilihan umum dalam sistem demokrasi membutuhkan proses penghitungan suara yang akurat dan transparan. Metode penghitungan suara yang digunakan dalam sistem proporsional di Indonesia saat ini adalah metode *Sainte Lague* sesuai dengan Undang-Undang Nomor 7 tahun 2017 tentang Pemilihan Umum, yang dirancang untuk mendistribusikan kursi parlemen secara adil berdasarkan suara yang diperoleh partai politik. Namun, kompleksitas penghitungan dengan metode *Sainte Lague* ini sering menjadi tantangan karena kompleksitas penghitungannya yang lebih tinggi dibandingkan metode sebelumnya. Hambatan ini sering kali menjadi kendala bagi KPU dalam melakukan penghitungan secara manual. Kesalahan dalam penghitungan dapat berdampak serius, tidak hanya mempengaruhi hasil Pemilu, tetapi juga mengancam integritas dan kepercayaan publik terhadap proses demokrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem penghitungan suara berbasis *Visual Basic Application* (VBA) *excel* yang dapat digunakan untuk menghitung alokasi kursi parlemen dengan metode *Sainte Lague*. Sistem ini dirancang sebagai alat yang mudah digunakan dan diakses oleh penyelenggara Pemilu di berbagai tingkat. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan formula dan logika penghitungan yang sesuai dengan prinsip *Sainte Lague*. Validasi sistem menggunakan data Pemilu tahun 2024 untuk memastikan sistem yang dibuat telah sama dengan kondisi *existing*. Hasil dari pengujian sistem ini mampu melakukan penghitungan suara kursi parlemen dengan akurasi yang tinggi dan cepat sehingga dapat diandalkan dalam mendukung proses Pemilu. Selain itu, sistem ini juga memberikan fleksibilitas dan kemudahan bagi pengguna yang tidak memiliki latar belakang teknis yang mendalam sehingga dapat menjadi solusi praktis bagi penyelenggara Pemilu di Indonesia dalam upaya untuk meningkatkan akurasi perolehan kursi parlemen.

Kata Kunci: alokasi kursi, pemilihan umum, penghitungan kursi parlemen, *sainte lague*, *visual basic application*

PARLIAMENTARY SEAT ALLOCATION SYSTEM USING *SAINTE LAGUE* METHOD WITH *VISUAL BASIC APPLICATION*

ABSTRACT

General elections are one of the essential elements in a democratic system that requires an accurate and transparent vote-counting process. One of the vote-counting methods used in a proportional system is the Sainte Lague method, which is designed to distribute parliamentary seats somewhat based on the votes obtained by political parties. However, the complexity of calculations with this method is often a challenge, especially for local election institutions that may not have access to sophisticated software. This study aims to develop a visual basic application (VBA) vote-counting system that can be used to calculate parliamentary seat allocations using the Sainte Lague method. This system is designed to be a tool that is easy to use and accessible

to election organizers at various levels. The system development was carried out using formulas and calculation logic that are in accordance with the Sainte Lague principles. System validation will use the 2024 election data to ensure that the developed system aligns with the existing conditions. The results of system testing show that this Excel-based system is able to calculate votes with high accuracy and quickly so that it can be relied on to support the election process. In addition, this system also provides flexibility and convenience for users who do not have a deep technical background. Thus, this system can be a practical solution for election organizers in Indonesia in their efforts to increase transparency and accuracy in the parliamentary seat allocation.

Keywords: general election, parliamentary seat allocation counting, sainte lague, seat allocation, visual basic application.

PENDAHULUAN

Pemilihan umum (Pemilu) sebagai elemen fundamental dalam sistem demokrasi yang memungkinkan masyarakat untuk berpartisipasi secara langsung dalam menentukan arah kebijakan negara melalui pemilihan wakil-wakil masyarakat di parlemen. Pemilu merupakan bentuk nyata dari pelaksanaan demokrasi dan diharapkan akan terbentuk pemerintahan yang dapat dipercaya (Chrismayoga, 2023) dalam menentukan wakil rakyat melalui partai politik sebagai kendaraan politik di Indonesia (Gunanto, 2020) untuk menjalankan roda pemerintahan (Sondakh, 2019). Wakil rakyat harus dipilih melalui proses pemilihan umum agar dapat menjalankan tugasnya sesuai dengan mandat yang diberikan (Rosidi, 2015). Sistem Pemilu merupakan perangkat yang digunakan untuk mengkonversi perolehan suara partai politik menjadi kursi parlemen (Mu'min & Sanusi, 2020). Oleh karena itu, keberhasilan Pemilu sangat bergantung pada proses penghitungan suara yang akurat, transparan, dan adil. Salah satu tugas penting Komisi Pemilihan Umum (KPU) dalam menyelenggarakan Pemilu adalah memastikan bahwa penghitungan suara dilakukan secara tepat dan kredibel, sehingga hasil yang diperoleh benar-benar mencerminkan kehendak rakyat.

Rekayasa sistem Pemilu merupakan aspek penting dalam membenahan tatanan politik demokrasi, mencakup manajemen proses penyelenggaraan, integritas hasil dan proses Pemilu, serta penyelesaian sengketa yang diperlukan untuk menjaga keadilan dan keberlanjutan demokrasi (Subakti dkk., 2008). Oleh karena itu, Penggunaan sistem Pemilu yang tepat akan berkontribusi menghasilkan pola representasi tertentu sebagaimana sistem yang ideal dalam sebuah masyarakat politik (Pito dkk., 2019). Pemilihan sistem Pemilu berpengaruh pada proses pembentukan daerah pemilihan, cara pendaftaran pemilih, desain surat suara, cara penghitungan dan cara konversi suara (Raden, 2021).

Penyelenggaraan Pemilu di Indonesia dimulai sejak tahun 1955 dan mengenal 2 sistem Pemilu yaitu Pemilu proporsional tertutup dan

proporsional terbuka (Chrismayoga, 2023). Sistem proporsional merupakan mekanisme pemungutan suara di mana pemilih diberikan pilihan untuk memilih dari daftar calon dan daftar partai (Arif, 2019) yang berpotensi dapat membentuk kabinet koalisi antar partai dibandingkan dengan sistem pada Pemilu lainnya (Solihah, 2018). Pemilu proporsional tertutup dilakukan pada tahun 1955, 1971, 1977, 1982, 1987, 1992, 1997 dan 1999. Khusus tahun 2004, Pemilu di Indonesia menggunakan sistem daftar setengah terbuka. Namun selanjutnya pada tahun 2009, 2014, 2019 dan 2024, Pemilu di Indonesia menggunakan sistem proporsional terbuka (Chrismayoga, 2023).

Sejak tahun 2009 sistem Pemilu di Indonesia menggunakan sistem *Kuota Hare* hingga tahun 2014 (Chrismayoga, 2023). Pada tahun 2019, Indonesia masih tetap menggunakan sistem Pemilu proporsional terbuka namun metode yang digunakan adalah *Sainte Lague* (Imani, 2021) yang telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2017 pasal 420 (Sekretariat Negara, 2017). Pergantian ini dilakukan untuk meningkatkan keadilan dalam distribusi kursi parlemen, terutama dalam memberikan representasi yang lebih proporsional bagi partai-partai politik. Metode *Sainte Lague* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode sebelumnya, seperti kemampuannya untuk mencegah dominasi partai besar dan memberikan peluang lebih baik bagi partai-partai kecil untuk mendapatkan kursi. Metode ini juga dianggap lebih merata karena kursi didistribusikan berdasarkan proporsi suara yang lebih rinci, sehingga lebih mencerminkan dukungan masyarakat secara lebih akurat (Muin, 2021).

Namun, meskipun memiliki berbagai keunggulan, metode *Sainte Lague* juga menghadapi sejumlah hambatan dalam penerapannya. Salah satu tantangan terbesar adalah kompleksitas penghitungannya, yang lebih tinggi dibandingkan metode sebelumnya. Hambatan ini sering kali menjadi kendala bagi KPU, terutama di daerah dengan keterbatasan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan teknis untuk melakukan penghitungan secara manual. Kesalahan dalam penghitungan dapat berdampak serius, tidak hanya mempengaruhi hasil Pemilu, tetapi juga mengancam integritas dan kepercayaan publik terhadap proses demokrasi.

Beberapa penelitian yang membahas tentang evaluasi sistem Pemilu diteliti oleh Wicaksono (2014), Sweinstani (2021) dan Minan (2019). Sweinstani (2021) membahas tentang potret keterwakilan perempuan pada saat menggunakan sistem *Sainte Lague* yang membutuhkan kerja lebih keras dalam mendapatkan kursi parlemen. Sedangkan Minan (2019) membahas tentang evaluasi proporsionalitas hasil Pemilu dengan sistem *Sainte Lague* dan memberikan alternatif pembagian kursi langsung ditingkat nasional. Namun menurut (Imani, 2021) pembagian secara nasional yang menyeluruh tidak dapat mencerminkan keterwakilan masyarakat secara umum. Penelitian lainnya membahas tentang perancangan sistem Pemilu

berbasis online menggunakan RFID (Adriansyah & Setiawan, 2013) dan penyederhanaan surat suara untuk memudahkan sistem penghitungan suara (Imani, 2021). Adapun penelitian Wicaksono dkk. (2020) membahas tentang relevansi dan kontribusi konversi suara terhadap penyederhanaan partai politik di Indonesia dengan menghitung beberapa metode konversi suara. Hasil simulasi penelitian tersebut menyebutkan metode kuota *Hare* dan *Sainte Lague* relatif sama dibandingkan dengan divisor *d'Hondt*.

Di sisi lain, penerapan sistem Pemilu metode *Sainte Lague* diteliti oleh (Chrismayoga, 2023) namun lebih membahas tentang sistem proporsional yang pernah dilakukan di Indonesia dan menjelaskan tentang cara penghitungan beberapa metode proporsional serta penerapan metode *Sainte Lague* dengan cara penghitungan manual. Penelitian Pratama (2019) membuat simulasi penghitungan suara dengan menggunakan *Sainte Lague* namun aplikasi ini masih membutuhkan pengamatan dan pengembangan lebih lanjut sehingga belum dapat diterapkan secara langsung. Yamani dan Wibowo (2018) meneliti tentang pengembangan *Sainte Lague* berbasis *android* yang menggunakan pemrograman *Java*, namun aplikasi tersebut belum memodelkan untuk semua Dapil dalam satu wilayah sehingga hasil rekapnya belum komprehensif. Selain itu, *interface* yang dibuat masih kurang *user friendly* bagi pengguna.

Semua aplikasi/sistem yang pernah diteliti, belum ada yang mengembangkan sistem yang mudah diakses oleh banyak orang dan mudah dioperasikan. Oleh karena itu, pengembangan sistem penghitungan suara yang berbasis *Visual Basic for Applications (VBA)* pada *Microsoft Excel* menawarkan pendekatan yang mudah diakses dan dioperasikan oleh berbagai tingkat pengguna, tanpa memerlukan keahlian teknis yang mendalam. Penggunaan *Excel* yang telah umum dalam administrasi sehari-hari menjadikan VBA sebagai pilihan ideal untuk mengotomatisasi proses penghitungan suara menggunakan metode *Sainte Lague*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penghitungan suara berbasis VBA *Excel* yang dapat digunakan oleh penyelenggara Pemilu di berbagai tingkat, mulai dari nasional hingga daerah. Sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penghitungan suara, serta mendukung transparansi yang lebih besar dalam pelaksanaan Pemilu. Validasi sistem ini akan dilakukan dengan menggunakan data Pemilu tahun 2024 untuk memastikan kesesuaian hasil penghitungan dengan kondisi yang ada. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas demokrasi di Indonesia melalui Pemilu yang lebih akurat dan transparan.

Penelitian ini disusun dengan struktur yang sistematis untuk mengeksplorasi pengembangan aplikasi sistem penghitungan suara berbasis *Visual Basic for Applications (VBA) Excel* yang diimplementasikan menggunakan metode *Sainte Lague*. Bagian pertama mencakup latar

belakang masalah dan studi literatur yang mendasari penelitian ini. Pada bagian latar belakang, dibahas kompleksitas penghitungan alokasi kursi parlemen dalam sistem Pemilu proporsional, yang sering kali menjadi tantangan dalam konteks Pemilu di berbagai negara. Kajian literatur menyajikan tinjauan teori dan penelitian sebelumnya terkait metode *Sainte-Lague* serta penerapan teknologi dalam sistem Pemilu, yang mengidentifikasi kesenjangan dan kebutuhan akan solusi berbasis teknologi yang lebih efisien. Bagian kedua memaparkan metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem ini. Fokus utama dari bagian ini adalah konsep penghitungan suara dengan metode *Sainte Lague*, yang dijelaskan secara rinci, termasuk algoritma yang diadopsi dan diterapkan dalam VBA *Excel*. Selain itu, bagian ini juga membahas sumber data yang digunakan dalam simulasi sistem untuk menguji validitas dan reliabilitas sistem. Bagian ketiga membahas hasil dari penerapan algoritma VBA *Excel* dalam penghitungan suara. Bagian ini menguraikan kinerja sistem yang dikembangkan, termasuk hasil pengujian pada berbagai skenario data. Selain itu, analisis perbandingan dilakukan antara hasil penghitungan manual dan hasil sistem untuk menilai efektivitas dan efisiensi sistem yang dihasilkan. Bagian terakhir, yaitu kesimpulan, merangkum temuan utama dari penelitian ini, menggarisbawahi kontribusi dari pengembangan sistem penghitungan suara berbasis VBA *Excel* dalam konteks Pemilu. Selain itu, saran untuk penelitian selanjutnya diberikan, termasuk peluang untuk memperluas aplikasi sistem ini ke dalam skala yang lebih kompleks, serta kemungkinan pengembangan lebih lanjut dengan integrasi teknologi lain untuk meningkatkan keandalan dan kegunaan sistem dalam proses Pemilu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem penghitungan suara berbasis *Visual Basic for Applications* (VBA) dalam *Microsoft Excel* yang menggunakan metode *Sainte-Lague* untuk mengalokasikan kursi parlemen. Metode *Sainte-Lague* adalah salah satu metode representasi proporsional yang menggunakan prinsip Bilangan Pembagi (BP) untuk menentukan alokasi kursi. Sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2017 Pasal 420 (Sekretariat Negara, 2017), metode ini mengharuskan setiap suara sah yang diperoleh partai politik dibagi dengan bilangan pembagi ganjil, seperti 1, 3, 5, 7, dan seterusnya. Hasil dari setiap pembagian tersebut kemudian diurutkan berdasarkan peringkat, dan kursi akan dialokasikan kepada partai dengan nilai tertinggi. Proses mengurutkan secara otomatis ini menggunakan pendekatan

Metode ini dirancang untuk memastikan bahwa alokasi kursi lebih proporsional dan adil, dengan memberikan representasi yang lebih tepat sesuai dengan jumlah suara yang diperoleh oleh masing-masing partai.

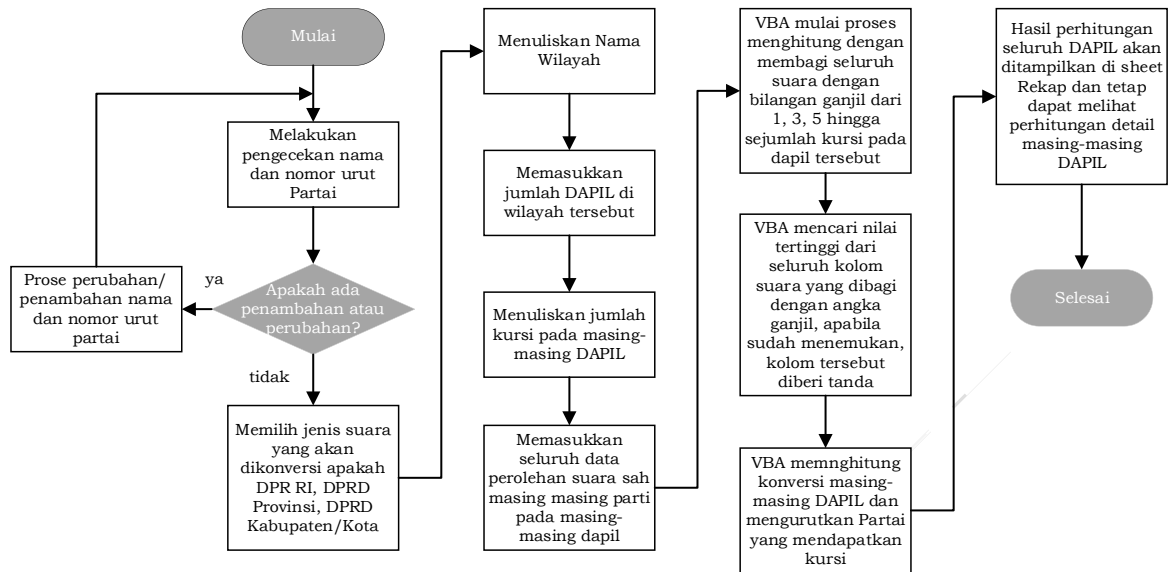
Dalam sistem ini, setiap kali bilangan pembagi ganjil diterapkan, suara partai akan dipecah menjadi nilai yang lebih kecil, yang kemudian diurutkan secara menurun. Kursi parlemen akan diberikan berdasarkan urutan peringkat dari hasil pembagian tersebut hingga seluruh kursi teralokasikan. Dengan menggunakan VBA *Excel*, proses penghitungan ini dapat dilakukan secara otomatis dan efisien, mengurangi risiko kesalahan manusia serta mempercepat pengolahan data, terutama ketika harus menangani jumlah suara dan kursi yang besar dalam Pemilu nasional. Pengembangan sistem ini diharapkan dapat mendukung penyelenggara Pemilu dalam melakukan penghitungan yang akurat dan transparan sesuai dengan regulasi yang berlaku.

Konsep Penghitungan Suara

Pengembangan sistem penghitungan konversi suara ini dibuat dengan konsep seperti yang digambarkan pada Gambar 1. Diagram alir tersebut menunjukkan alur kerja sistem penghitungan konversi suara dalam pemilihan umum, yang diimplementasikan melalui program VBA (*Visual Basic for Applications*). Proses ini dimulai dari tahap awal berupa pengecekan terhadap perubahan atau penambahan nama serta nomor urut partai politik. Jika terdapat perubahan, data harus diperbarui terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya. Hal ini penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam proses penghitungan adalah data yang valid dan sah sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Setelah proses verifikasi ini selesai, pengguna akan diminta untuk memasukkan nama wilayah yang akan dihitung.

Pada tahap berikutnya, sistem akan meminta pengguna untuk memasukkan jumlah Daerah Pemilihan (Dapil) dalam wilayah tersebut. Penentuan jumlah Dapil ini penting karena berkaitan erat dengan alokasi kursi yang akan diperebutkan oleh partai-partai politik dalam Pemilu. Berdasarkan Undang-Undang Pemilu, jumlah Dapil dalam suatu wilayah harus berada dalam rentang minimal tiga dan maksimal dua belas Dapil, tergantung pada ukuran dan kepadatan populasi di wilayah tersebut. Dengan batasan ini, sistem dapat membantu pengguna memastikan bahwa jumlah Dapil yang ditentukan sesuai dengan regulasi yang berlaku, sehingga tidak terjadi pelanggaran aturan yang dapat mempengaruhi legitimasi hasil Pemilu.

Gambar 1.
Diagram Alir Konsep Penghitungan Suara Parlemen



Sumber: hasil pemikiran penulis (2024)

Setelah jumlah Dapil ditentukan, pengguna kemudian diminta untuk memasukkan jumlah kursi yang dialokasikan untuk setiap Dapil. Jumlah kursi ini akan disesuaikan dengan ketentuan alokasi kursi yang ditetapkan oleh Komisi Pemilihan Umum (KPU), berdasarkan besarnya populasi pemilih di masing-masing Dapil. Dalam konteks ini, alokasi kursi memainkan peran penting karena menentukan seberapa banyak wakil rakyat yang akan terpilih dari setiap Dapil. Dengan demikian, jumlah kursi menjadi salah satu faktor penentu yang berperan dalam distribusi kekuasaan politik di tingkat lokal maupun nasional.

Selanjutnya, pengguna perlu memilih jenis suara yang akan dikonversi. Pada tahap ini, terdapat beberapa opsi jenis suara yang dapat dipilih, yaitu suara untuk DPR RI, DPRD Provinsi, atau DPRD Kabupaten/Kota. Pemilihan jenis suara ini penting karena setiap jenis pemilihan legislatif memiliki aturan penghitungan yang berbeda, baik dari segi jumlah kursi yang dialokasikan maupun persyaratan yang harus dipenuhi oleh partai-partai politik untuk mendapatkan kursi di legislatif. Dalam hal ini, sistem penghitungan yang dikembangkan dirancang agar dapat mengakomodasi ketiga jenis suara tersebut, sehingga dapat digunakan secara fleksibel di berbagai tingkat pemilihan.

Setelah jenis suara dipilih, langkah berikutnya adalah memasukkan data perolehan suara sah dari setiap partai politik di masing-masing Dapil. Data perolehan suara ini menjadi dasar dalam proses konversi suara menjadi kursi legislatif. Proses ini diawali dengan pengumpulan suara dari setiap TPS (Tempat Pemungutan Suara) di masing-masing Dapil, yang kemudian dihimpun dalam bentuk rekapitulasi suara di tingkat kecamatan,

kabupaten/kota, hingga tingkat provinsi. Pada tahap ini, penting bagi pengguna untuk memastikan bahwa data perolehan suara yang dimasukkan ke dalam sistem adalah data yang valid dan telah melalui proses verifikasi yang benar. Data yang tidak valid atau belum diverifikasi dapat menyebabkan kesalahan dalam penghitungan, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi hasil akhir Pemilu.

Setelah semua data perolehan suara dimasukkan, program VBA kemudian mulai menjalankan fungsinya untuk melakukan penghitungan konversi suara di setiap Dapil. Proses ini melibatkan penggunaan algoritma yang dirancang untuk mengonversi suara sah menjadi jumlah kursi yang akan diperoleh oleh setiap partai politik. Program akan mengurutkan partai politik berdasarkan perolehan suara terbanyak dan menentukan jumlah kursi yang diperoleh masing-masing partai di setiap Dapil. Penghitungan ini dilakukan dengan menggunakan metode *Sainte Laque* yang umum digunakan dalam sistem pemilihan legislatif di Indonesia.

Metode *Sainte Laque* adalah sistem penghitungan suara yang proporsional, di mana suara sah yang diperoleh oleh partai politik dibagi dengan bilangan pembagi ganjil (1, 3, 5, 7, dan seterusnya) untuk menentukan alokasi kursi. Kursi pertama diberikan kepada partai yang memiliki jumlah suara terbanyak setelah pembagian pertama, kursi kedua diberikan kepada partai yang memiliki suara terbanyak setelah pembagian kedua, dan seterusnya hingga semua kursi teralokasikan (Chrismayoga, 2023). Proses ini memastikan bahwa partai-partai politik dengan perolehan suara terbanyak mendapatkan alokasi kursi yang proporsional dengan jumlah suara yang mereka peroleh. Pada proses otomatisasi pencarian perolehan suara terbanyak, penelitian ini menggunakan algoritma pencarian maksimum data menggunakan kebalikan dari algoritma seperti *Nearest Neighbor*. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dewi & Trihardani (2017); Wardhana & Dewi (2021)) yang mencari nilai minimum untuk mendapatkan titik-titik lokasi. Adapun penelitian ini memodifikasi algoritma *Farthest Insertion* (Islam dkk., 2015) dari model penyelesaian *Travelling Salesman Problem* (TSP) (Corinne, 2013) sehingga *objective function* untuk mencari titik maksimum sebagai berikut:

$$K_m = \max C_{ij} X_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

Pada persamaan 1, K_m adalah jumlah suara pada kursi ke m yang terpilih yaitu nilai maksimum dari suara-suara yang telah dibagi dengan angka ganjil bernilai C_{ij} dengan m adalah jumlah kursi pada dapil tersebut dan i adalah jumlah partai yang akan dihitung. j adalah jumlah kolom pembagi bilangan ganjil berurutan sebanyak m bilangan ganjil. X_{ij} adalah sebuah bilangan biner (0 atau 1) yang menyatakan suara tersebut akan

terpilih atau tidak, X_{ij} akan bernilai nol jika suara pada baris ke i dan kolom ke j tidak terpilih, begitu juga sebaliknya.

Setelah C_{ij} terpilih, maka C_{ij} ini akan ditandai agar tidak terpilih lagi dengan cara:

$$Flagcity(i,j) = true$$

$Flagcity$ as boolean

Adapun batasan dari algoritma ini adalah:

$$C_{ij} \geq 0 \dots \dots \dots (2)$$

$$X_{ij} \begin{cases} 0 & \text{jika tidak terpilih} \\ 1 & \text{jika terpilih} \dots \dots \dots \end{cases} (3)$$

Persamaan (1), (2) dan (3) akan terus dijalankan hingga kursi ke m terpenuhi. Hasil dari penghitungan ini kemudian ditampilkan dalam bentuk lembar rekapitulasi (sheet rekap), yang memberikan rincian lengkap mengenai perolehan kursi oleh masing-masing partai di setiap Dapil. Lembar rekap ini berfungsi sebagai *output* akhir dari sistem penghitungan, di mana pengguna dapat melihat hasil penghitungan secara rinci dan menyeluruh. Lembar ini tidak hanya mencakup perolehan kursi secara keseluruhan, tetapi juga menyediakan informasi mengenai jumlah suara sah yang diperoleh oleh setiap partai di setiap Dapil, sehingga pengguna dapat memverifikasi kembali apakah hasil penghitungan sesuai dengan data yang dimasukkan sebelumnya.

Selain itu, hasil penghitungan yang ditampilkan dalam lembar rekapitulasi juga dilengkapi dengan distribusi kursi antar partai, dan jumlah suara yang tidak sah. Informasi-informasi ini sangat berguna bagi pengguna yang membutuhkan laporan penghitungan suara secara mendetail dan transparan. Dengan adanya fitur ini, sistem tidak hanya memfasilitasi proses penghitungan suara, tetapi juga memberikan alat bantu bagi pengguna untuk melakukan evaluasi terhadap hasil Pemilu, baik untuk keperluan administratif maupun analisis politik.

Diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 1 juga menggambarkan bagaimana sistem ini didesain untuk menangani beberapa skenario, seperti perubahan data partai politik atau penambahan wilayah pemilihan yang baru. Sistem dirancang secara fleksibel agar dapat menyesuaikan dengan perubahan regulasi atau kebijakan Pemilu yang mungkin terjadi dari waktu ke waktu. Fleksibilitas ini penting karena Pemilu adalah proses dinamis yang sering kali melibatkan perubahan-perubahan aturan, baik di tingkat lokal maupun nasional. Dengan sistem yang mampu beradaptasi terhadap perubahan ini, pengguna dapat memastikan bahwa penghitungan suara tetap akurat dan relevan dengan aturan yang berlaku pada saat Pemilu diselenggarakan.

Data Suara Sah

Data yang akan digunakan untuk memvalidasi aplikasi VBA ini berasal dari hasil rekapitulasi suara yang telah disahkan oleh Komisi Pemilihan Umum (KPU). Untuk data jumlah suara sah pada tingkat DPRD Kabupaten/Kota, digunakan data dari hasil Pemilu di salah satu kota di Jawa Timur pada tahun 2024. Dengan menggunakan data resmi ini, aplikasi VBA dapat diukur tingkat akurasi dalam mengonversi perolehan suara menjadi alokasi kursi sesuai dengan mekanisme Pemilu yang berlaku.

Tabel 1 memberikan gambaran rinci mengenai perolehan suara sah dan kursi yang didapatkan oleh partai-partai politik dalam pemilihan anggota DPRD Kota Surabaya tahun 2024. Tabel ini terbagi menjadi dua bagian utama: A. Perolehan suara sah partai politik peserta pemilihan umum tahun 2024 dan B. Perolehan kursi partai politik di masing-masing Daerah Pemilihan (Dapil). Pada bagian A, dapat dilihat jumlah suara sah yang diperoleh masing-masing partai politik di lima Dapil yang ada di Kota Surabaya. Partai-partai dengan perolehan suara terbesar adalah Partai Demokrasi Indonesia Perjuangan (PDI-P), Partai Gerakan Indonesia Raya (Gerindra), dan Partai Kebangkitan Bangsa (PKB). PDI-P memperoleh suara tertinggi di hampir semua Dapil, dengan jumlah total 336.698 suara. Diikuti oleh Partai Gerindra yang memperoleh total 241.231 suara dan PKB dengan 159.362 suara. PDI-P menunjukkan dominasinya, terutama di Dapil 3 dengan 74.027 suara, yang merupakan perolehan suara tertinggi dibandingkan partai lain di semua Dapil.

Partai-partai lain seperti Partai Keadilan Sejahtera (PKS) dan Partai Solidaritas Indonesia (PSI) juga menunjukkan performa yang cukup baik dengan total suara masing-masing sebesar 135.733 dan 133.236 suara. PKS berhasil mengumpulkan suara terbanyak di Dapil 3 dengan 34.160 suara, sementara PSI menunjukkan kekuatannya di Dapil 3 dengan 34.505 suara. Partai Golkar, yang merupakan partai lama dan pernah dominan di masa lalu, berhasil memperoleh total suara sebesar 136.814, dengan suara tertinggi di Dapil 2 sebanyak 34.945 suara. Di sisi lain, Partai Buruh dan beberapa partai kecil lainnya, seperti Partai Garda Republik Indonesia dan Partai Kebangkitan Nusantara, mendapatkan suara yang sangat rendah, menunjukkan bahwa mereka tidak memiliki dukungan signifikan di Kota Surabaya.

Tabel 1. Perolehan DPRD Kota Surabaya tahun 2024

A. Perolehan Suara Sah Partai Politik Peserta Pemilihan Umum Tahun 2024						
Nama	Dapil 1	Dapil 2	Dapil 3	Dapil 4	Dapil 5	Jumlah
1. Partai Kebangkitan Bangsa	34.666	41.004	27.014	24.545	32.133	159.362
2. Partai Gerakan Indonesia Raya	47.463	44.308	37.164	47.260	65.036	241.231
3. Partai Demokrasi Indonesia Perjuangan	68.452	70.872	74.027	66.252	57.095	336.698
4. Partai Golongan Karya	25.644	34.945	26.200	27.892	22.133	136.814
5. Partai Nasdem	19.078	16.149	8.668	7.497	11.266	62.658
6. Partai Buruh	2.174	2.113	2.570	2.865	2.102	11.824
7. Partai Gelombang Rakyat Indonesia	1.345	2.211	2.794	2.314	1.903	10.567
8. Partai Keadilan Sejahtera	21.465	25.635	34.160	30.314	24.159	135.733
9. Partai Kebangkitan Nusantara	786	614	344	521	664	2.929
10. Partai Hati Nurani Rakyat	1.789	1.691	3.430	2.805	1.705	11.420
11. Partai Garda Republik Indonesia	783	806	780	849	819	4.037
12. Partai Amanat Nasional	21.613	22.533	9.533	20.101	9.787	83.567
13. Partai Bulan Bintang	881	959	1.127	1.448	4.974	9.389
14. Partai Demokrat	13.878	22.141	18.525	13.763	35.075	103.382
15. Partai Solidaritas Indonesia	27.410	16.792	34.505	24.742	29.787	133.236
16. Partai Perindo	6.403	4.548	7.133	6.636	7.292	32.012
17. Partai Persatuan Pembangunan	3.150	16.328	12.845	4.544	15.543	52.410
24. Partai Ummat	1.718	2.142	1.955	1.845	1.914	9.574
Jumlah	298.698	325.791	302.774	286.193	323.387	1.536.843
B. Perolehan Kursi Partai Politik Pemilihan Umum Tahun 2024						
Nama	Dapil 1	Dapil 2	Dapil 3	Dapil 4	Dapil 5	Jumlah
1. Partai Kebangkitan Bangsa	1	1	1	1	1	5
2. Partai Gerakan Indonesia Raya	2	1	1	2	2	8
3. Partai Demokrasi Indonesia Perjuangan	2	2	3	2	2	11
4. Partai Golongan Karya	1	1	1	1	1	5
5. Partai Nasdem	1	1	0	0	0	2
6. Partai Buruh	0	0	0	0	0	0
7. Partai Gelombang Rakyat Indonesia	0	0	0	0	0	0
8. Partai Keadilan Sejahtera	1	1	1	1	1	5

Nama	Dapil 1	Dapil 2	Dapil 3	Dapil 4	Dapil 5	Jumlah
9. Partai Kebangkitan Nusantara	0	0	0	0	0	0
10. Partai Hati Nurani Rakyat	0	0	0	0	0	0
11. Partai Garda Republik Indonesia	0	0	0	0	0	0
12. Partai Amanat Nasional	1	1	0	1	0	3
13. Partai Bulan Bintang	0	0	0	0	0	0
14. Partai Demokrat	0	1	1	0	1	3
15. Partai Solidaritas Indonesia	1	1	1	1	1	5
16. Partai Perindo	0	0	0	0	0	0
17. Partai Persatuan Pembangunan	0	1	1	0	1	3
24. Partai Ummat	0	0	0	0	0	0
Jumlah	10	11	10	9	10	50

Sumber: Komisi Pemilihan Umum Kota Surabaya (2024)

Bagian B dari Tabel 1 memberikan informasi mengenai perolehan kursi yang didapatkan oleh masing-masing partai politik berdasarkan hasil konversi suara di tiap Dapil. Secara keseluruhan, terdapat 50 kursi yang diperebutkan di lima Dapil Kota Surabaya. PDI-P mendominasi dengan perolehan kursi terbanyak, yaitu 11 kursi, yang tersebar merata di setiap Dapil. PDI-P mendapatkan kursi terbanyak di Dapil 3 dengan tiga kursi. Hal ini sejalan dengan tingginya perolehan suara partai tersebut di Dapil tersebut. Partai Gerindra mengikuti di posisi kedua dengan total perolehan delapan kursi, dengan dua kursi diperoleh di Dapil 1 dan Dapil 4. Ini menunjukkan bahwa Partai Gerindra memiliki basis dukungan yang kuat di beberapa Dapil, terutama Dapil 4, di mana mereka memperoleh 47.260 suara. Di samping itu, Partai Keadilan Sejahtera (PKS), Partai Kebangkitan Bangsa (PKB), dan Partai Solidaritas Indonesia (PSI) masing-masing mendapatkan lima kursi. Perolehan kursi yang relatif seimbang ini menunjukkan bahwa kelima partai tersebut memiliki daya saing yang kuat dan basis dukungan yang tersebar di seluruh wilayah Surabaya.

Beberapa partai yang memiliki perolehan suara cukup signifikan, seperti Partai Golkar dengan total suara 136.814, juga berhasil memperoleh lima kursi. Namun, meskipun Partai Nasdem memperoleh total 62.658 suara, mereka hanya mampu mengamankan dua kursi, yang menunjukkan bahwa suara mereka kurang terdistribusi secara efektif di seluruh Dapil. Partai Demokrat, meskipun memperoleh total suara 103.382, hanya berhasil mendapatkan tiga kursi, dengan kursi terbanyak diperoleh di Dapil 5.

Beberapa partai, seperti Partai Buruh, Partai Gelora Indonesia, Partai Garda Republik Indonesia, Partai Perindo, dan Partai Ummat, tidak berhasil mendapatkan kursi di DPRD Kota Surabaya, meskipun mereka

berpartisipasi dalam pemilihan umum. Hal ini menunjukkan bahwa partai-partai kecil masih belum mampu bersaing dengan partai-partai besar dalam merebut kursi di legislatif.

Secara keseluruhan, tabel ini memberikan gambaran yang jelas mengenai distribusi suara dan kursi di DPRD Kota Surabaya tahun 2024. Partai-partai besar seperti PDI-P, Gerindra, PKB, PKS, dan PSI berhasil mendominasi baik dalam perolehan suara maupun kursi, sementara partai-partai kecil masih menghadapi tantangan besar untuk mendapatkan dukungan yang cukup signifikan di kota ini. Kombinasi antara perolehan suara yang tinggi dan distribusi suara yang merata di berbagai Dapil menjadi kunci keberhasilan bagi partai-partai yang berhasil mengamankan kursi di legislatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini fokus pada pengembangan sistem penghitungan suara berbasis *Visual Basic for Applications* (VBA) dalam *Excel*, yang bertujuan untuk memudahkan penghitungan alokasi kursi parlemen dengan menggunakan metode *Sainte-Lague*. Pengembangan VBA dalam *Excel* dipilih karena fleksibilitas dan kemampuannya dalam mengotomatisasi proses penghitungan, serta ketersediaannya yang luas di berbagai instansi pemerintahan maupun organisasi. Selain itu, instansi tidak perlu melakukan pembelian *software* baru dalam menjalankan sistem ini. Sistem ini memungkinkan penggunaannya untuk dengan mudah memasukkan data hasil Pemilu dan mendapatkan hasil alokasi kursi parlemen sesuai dengan aturan metode *Sainte-Lague*, yang dikenal lebih adil dalam representasi proporsional. Adapun model yang dikembangkan perlu dilakukan verifikasi dahulu dengan cara memastikan bahwa sistem bekerja dengan akurat dan konsisten sesuai dengan algoritma yang ditetapkan.

Algoritma *Visual Basic for Applications* (VBA)

Pada Gambar 2(a) dan 2(b) merupakan bagian dari algoritma *Visual Basic for Applications* (VBA) yang dikembangkan untuk menghitung alokasi kursi pada pemilihan umum. Algoritma 2(a) bertugas membagi suara partai politik dengan bilangan ganjil, yang digunakan dalam metode *Sainte-Lague* untuk mengonversi suara menjadi kursi. Algoritma ini sangat penting karena menentukan hasil akhir dalam alokasi kursi, memastikan distribusi suara partai politik di setiap Dapil dilakukan secara adil dan proporsional. Dalam algoritma yang ditampilkan, ketika jumlah kursi yang diperebutkan sebanyak 10, maka suara akan dibagi dengan bilangan ganjil, yaitu 1, 3, 5, 7, 9, hingga 19. Algoritma VBA ini menjalankan perintah untuk membagi suara partai sesuai urutan bilangan ganjil tersebut. Setiap suara yang dihasilkan dari pembagian ini kemudian diurutkan berdasarkan hasil

tertinggi, yang menentukan partai mana yang mendapatkan kursi pertama, kedua, dan seterusnya hingga semua kursi teralokasikan. Langkah pertama dalam proses ini adalah memanggil fungsi untuk membagi suara perolehan yang dimasukkan. Misalnya, suara partai politik dimasukkan dalam bentuk *array*, dan fungsi pembagian menggunakan bilangan ganjil mulai dari 1 hingga jumlah kursi yang tersedia. Suara ini kemudian dibagi dengan bilangan-bilangan ganjil tersebut.

Gambar 2.

Bagian Algoritma VBA

(a) Algoritma membagi suara dengan bilangan ganjil

```
bendera = Sheet2.Cells(4, 7)
For i = 1 To bendera
    SuaraPartai(i) = Sheet2.Cells(1 + i, 3)
Next i
JmlKursi = Sheet2.Cells(2, 7)
For j = 1 To JmlKursi
    pembagi = (2 * j - 1)
    Sheet2.Cells(1, 2 * j + 8) = pembagi
    For i = 1 To bendera
        Sheet2.Cells(1 + i, 2 * j + 8) = Round(SuaraPartai(i) / pembagi, 1)
    Next
Next
```

(b) Algoritma mencari hasil pembagian suara yang paling besar

```
While PartaiCount < JmlKursi
    maxDist = 0 ' jarak minimum diberi nilai besar agar tidak terpilih
    jm =
    For j = 1 To JmlKursi
        For i = 1 To bendera
            If ((Not flagCity(i - 1, j)) And (distance(i, j) <> 0) And (distance(i, j) >= maxDist)) Then
                maxDist = distance(i, j)
                maxcity = i
                kursi = j
                k = j
            End If
        Next i
    Next j
    city = maxcity 'starting point diubah ke titik yang memiliki jarak minimum
    flagCity(maxcity - 1, kursi) = True 'memberi flag pada Cij agar tidak terpilih lagi
    PartaiCount = PartaiCount + 1 'menambah jumlah partai yang terpilih
```

Sumber: Algoritma aplikasi VBA (hasil penelitian), 2024.

Sedangkan algoritma 2(b) bertujuan untuk mengalokasikan kursi berdasarkan hasil pembagian suara partai. Pada setiap iterasi mencari suara terbanyak dari hasil bagi bilangan ganjil. Setelah sistem menemukan suara terbanyak (max Cij) maka titik Cij tersebut akan ditandai agar tidak terpilih lagi, kemudian jumlah alokasi kuris yang dialokasikan bertambah satu demi satu. Algoritma ini akan terus berjalan hingga semua kursi telah teralokasikan.

Pada Gambar 3 merupakan hasil dari *running* algoritma tersebut. Gambar ini menunjukkan bagaimana suara dari setiap partai dibagi dengan 10 bilangan ganjil yang pertama (1, 3, 5, 7, hingga 19). Hasil pembagian

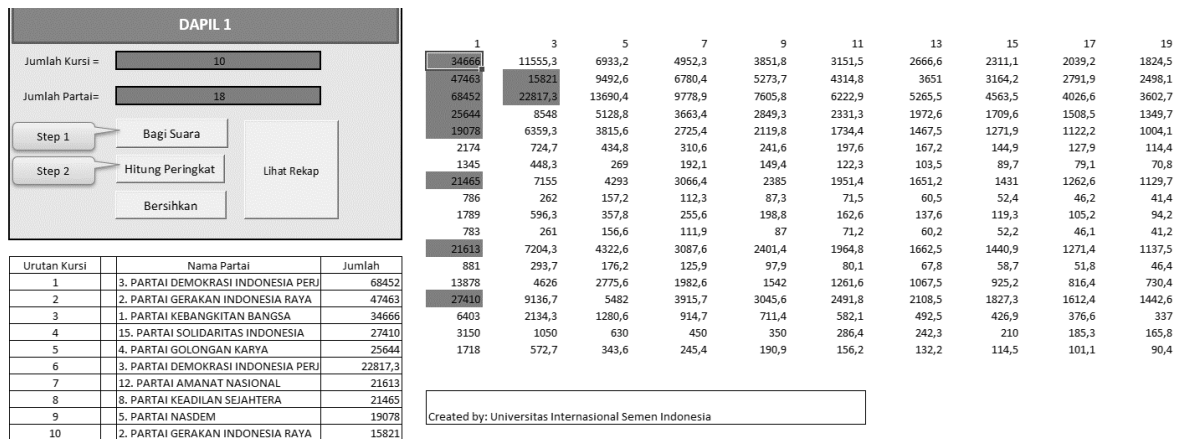
suara ditampilkan pada tabel di sebelah kanan, dengan nilai-nilai yang dihasilkan dari pembagian tersebut diurutkan dari yang terbesar hingga yang terkecil. Dari sini, dapat dilihat partai mana yang mendapatkan kursi berdasarkan urutan hasil pembagian tersebut. Misalnya, Partai Demokrasi Indonesia Perjuangan (PDI-P) mendapatkan kursi pertama dengan suara terbagi terbesar, yaitu 68.452 suara dibagi dengan 1, menghasilkan 68.452, dan menempati urutan pertama dalam alokasi kursi. Partai Gerakan Indonesia Raya (Gerindra) menempati urutan kedua dengan suara 47.463 yang juga dibagi dengan 1, menghasilkan 47.463. Proses ini berlanjut hingga kursi terakhir di Dapil tersebut teralokasikan berdasarkan urutan hasil pembagian suara. Algoritma ini juga secara otomatis memberikan tanda pada suara yang telah terpilih untuk mendapatkan kursi, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami proses alokasi kursi yang dilakukan oleh sistem. Sistem secara transparan menunjukkan suara mana yang digunakan untuk mengalokasikan kursi pertama, kedua, dan seterusnya, serta partai mana yang mendapatkan kursi berdasarkan perolehan suara mereka.

Sistem VBA ini dapat membantu meminimalkan kesalahan manusia dalam penghitungan manual yang bisa terjadi ketika menangani data yang kompleks seperti jumlah suara partai di setiap Dapil. Selain itu, algoritma ini juga mampu memproses data dengan cepat, memastikan bahwa hasil penghitungan kursi dapat diperoleh dalam waktu singkat, tanpa mengorbankan akurasi. Verifikasi hasil penghitungan juga menjadi bagian penting dalam sistem ini. Ketika algoritma selesai menjalankan perintah untuk membagi suara, pengguna dapat memverifikasi hasilnya dengan melihat tabel yang dihasilkan oleh sistem, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Setiap suara yang dibagi dan setiap kursi yang dialokasikan ditampilkan dengan jelas, sehingga mudah bagi pengguna untuk membandingkan hasil penghitungan otomatis dengan hasil manual jika diperlukan.

Sebagai contoh, dalam Gambar 3, kita bisa melihat bahwa setelah PDI-P dan Gerindra mendapatkan kursi pertama dan kedua, kursi berikutnya diberikan kepada partai dengan suara terbagi terbesar berikutnya, yaitu Partai Kebangkitan Bangsa dengan hasil 34.666 dibagi dengan 1, menghasilkan 34.666. Setelah itu, Partai Solidaritas Indonesia (PSI) memperoleh kursi keempat dengan hasil 27.410 suara yang dibagi dengan 1, dan seterusnya hingga semua kursi terdistribusi. Selain transparansi, salah satu keuntungan utama dari penggunaan algoritma ini adalah kemampuannya untuk disesuaikan dengan berbagai skenario Pemilu. Misalnya, jika jumlah kursi yang diperebutkan lebih dari 10, algoritma dapat dengan mudah disesuaikan untuk membagi suara dengan bilangan ganjil yang lebih banyak, memastikan bahwa metode *Sainte-Lague* tetap diterapkan dengan benar. Algoritma VBA yang ditunjukkan dalam Gambar

2 dan hasil *running* yang ditampilkan pada Gambar 3 menunjukkan bagaimana sistem ini mampu menjalankan pembagian suara sesuai dengan bilangan ganjil, mengurutkan suara partai politik berdasarkan hasil pembagian tersebut, dan mengalokasikan kursi secara proporsional.

Gambar 3.
Hasil Running Pembagian Kursi dengan Bilangan Ganjil dan Urutan Kursi Partai



Sumber: Hasil running aplikasi (hasil penelitian), 2024.

Interface System

Data perolehan suara DPRD Kota Surabaya akan diinput pada aplikasi yang telah dikembangkan. Sesuai dengan alur konsep penghitungan suara parlemen, langkah pertama adalah membuka *file* aplikasi dan inputkan data. Saat membuka *file* terdapat *interface* menu utama pada aplikasi yang dikembangkan dengan menginput data pada tombol yang telah disediakan. Gambar 4 menggambarkan antarmuka pengguna yang dikembangkan dalam sistem penghitungan suara berbasis VBA Excel, dengan fokus pada pengaturan *database* partai dan pengelolaan dapil. Pada Gambar 4(a), ditampilkan *database* nama partai yang berfungsi sebagai *input* awal. Tujuan dari tampilan ini adalah untuk memastikan bahwa nomor urut dan nama partai yang terdaftar sudah benar. Apabila terdapat kesalahan atau perubahan yang perlu dilakukan, pengguna dapat langsung memperbaiki data melalui *form* yang ditampilkan. Setelah perubahan dilakukan, data tersebut akan disimpan secara otomatis ke semua dapil dan rekapitulasi.

Selanjutnya, setelah pengguna memilih untuk melanjutkan, Gambar 4(b) akan terlihat pada layar dan menampilkan pengaturan untuk menentukan jenis suara yang akan dikonversi. Konversi suara dalam sistem ini terdapat empat jenis konversi yang dapat dipilih, yaitu DPD, DPR RI, DPRD Provinsi, dan DPRD Kabupaten/Kota. Selain itu, pengguna perlu memasukkan nama daerah dan menentukan jumlah dapil di daerah

tersebut. Sebagai contoh, dalam Pemilu DPRD Kota Surabaya, pengguna dapat mengatur jumlah dapil menjadi lima sesuai kebutuhan.

Gambar 4.
(a) Database Nama Partai; (b) Penentuan Jumlah Dapil dan Jumlah Kursi Dapil

The image shows two screenshots of a software application. Screenshot (a) is titled 'Database Nama Partai' and contains a search interface with fields for 'No Urut' (set to 19), 'Nama Partai', and 'Cari'. It also has a 'Menu' section with 'Simpan', 'Hapus', and 'Lanjut' buttons. Below is a table of party names:

No Urut	Nama Partai
1	1. PARTAI KEBANGKITAN BANGSA
2	2. PARTAI GERAKAN INDONESIA RAYA
3	3. PARTAI DEMOKRASI INDONESIA PERJUANGAN
4	4. PARTAI GOLONGAN KARYA
5	5. PARTAI NASDEM
6	6. PARTAI BURUH
7	7. PARTAI GELOMBANG RAKYAT INDONESIA
8	8. PARTAI KEADILAN SEJAHTERA
9	9. PARTAI KEBANGKITAN NUSANTARA
10	10. PARTAI HATI NURANI RAKYAT
11	11. PARTAI GARDA REPUBLIK INDONESIA
12	12. PARTAI AMANAT NASIONAL
13	13. PARTAI BULAN BINTANG
14	14. PARTAI DEMOKRAT
15	15. PARTAI SOLIDARITAS INDONESIA
16	16. PARTAI PERINDO
17	17. PARTAI PERSATUAN PEMBANGUNAN
18	24. PARTAI UMMAT

Screenshot (b) is titled 'Jumlah Kursi per Dapil' and shows a configuration screen. It includes a dropdown for 'Jenis Konversi Suara Pemilu' (set to 'DPRD KOTA'), a text field for 'Nama Prov/Kab/Kota' (set to 'Surabaya'), and a section 'Masukkan Jumlah Dapil' with a spinner set to '5' and a 'Simpan Jumlah Dapil' button. Below is a table for seat distribution:

Silahkan Isi Jumlah Kursi	
Dapil 1	10
Dapil 2	11
Dapil 3	10
Dapil 4	9
Dapil 5	10

Sumber: Bentuk form proses running aplikasi tahun 2024.

Gambar 5(a) dan 5(b) menggambarkan proses *input* dan hasil penghitungan konversi suara dalam sistem penghitungan suara berbasis VBA Excel. Pada Gambar 5(a), dapat dilihat tahap input data yang diambil dari Tabel 1(A) yang telah dijelaskan sebelumnya. Data ini mencakup perolehan suara sah dari setiap partai politik di lima Daerah Pemilihan (Dapil) Kota Surabaya. Jumlah suara sah dari setiap partai diinputkan ke dalam sistem *Excel* pada kolom-kolom yang tersedia. Sistem ini dirancang untuk menangkap seluruh data dengan akurat agar hasil konversi suara nantinya dapat dihitung dengan tepat. Proses *input* data dalam sistem ini sangatlah penting. Kesalahan dalam memasukkan data perolehan suara dapat berdampak signifikan terhadap hasil penghitungan kursi yang akan diperoleh oleh setiap partai politik. Oleh karena itu, sebelum melanjutkan ke tahap penghitungan, verifikasi data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang dimasukkan sudah benar dan sesuai dengan hasil rekapitulasi suara yang dikeluarkan oleh Komisi Pemilihan Umum (KPU) setempat. Dalam hal ini, data input dari Tabel 1(A) digunakan sebagai acuan.

Setelah semua data suara sah dari masing-masing partai politik diinputkan ke dalam sistem, pengguna dapat menekan tombol "Hitung Konversi". Tombol ini menginstruksikan aplikasi VBA untuk menjalankan algoritma penghitungan berdasarkan metode *Sainte-Lague*. Sistem ini secara

otomatis membagi suara partai politik di setiap Dapil dengan bilangan pembagi ganjil (1, 3, 5, 7, dst.), sehingga diperoleh alokasi kursi yang proporsional untuk setiap partai. Proses penghitungan ini dirancang untuk berjalan dengan cepat dan efisien, mengurangi waktu yang diperlukan dibandingkan dengan penghitungan manual.

Gambar 5.
(a). Contoh input data DPRD Kota Surabaya tahun 2024



KOMISI PEMILIHAN UMUM
 SISTEM KONVERSI SUARA PEMILU
 DPRD KOTA Surabaya

Jumlah Partai dan Dapil		Jumlah Kursi Per Dapil									
Jumlah Partai :	18	Dapil 1	10	Dapil 2	11	Dapil 3	10	Dapil 4	9	Dapil 5	10
Jumlah Dapil :	5	Dapil 6	10	Dapil 7	10	Dapil 8	10	Dapil 9	10	Dapil 10	10
		Dapil 11	10	Dapil 12	10	Dapil 13	10	Dapil 14	10	Total Kursi	50

No	Nama Partai	Dapil 1	Dapil 2	Dapil 3	Dapil 4	Dapil 5
1	1. PARTAI KEBANGKITAN BANGSA	34666	41004	27014	24545	32133
2	2. PARTAI GERAKAN INDONESIA RAYA	47463	44308	37164	47260	65036
3	3. PARTAI DEMOKRASI INDONESIA PERJUANGAN	68452	70872	74027	66252	57095
4	4. PARTAI GOLONGAN KARYA	25644	34945	26200	27892	22133
5	5. PARTAI NASDEM	19078	16149	8668	7497	11266
6	6. PARTAI BURUH	2174	2113	2570	2865	2102
7	7. PARTAI GELOMBANG RAKYAT INDONESIA	1345	2211	2794	2314	1903
8	8. PARTAI KEADILAN SEJAHTERA	21465	25635	34160	30314	24159
9	9. PARTAI KEBANGKITAN NUSANTARA	786	614	344	521	664
10	10. PARTAI HATI NURANI RAKYAT	1789	1691	3430	2805	1705
11	11. PARTAI GARDA REPUBLIK INDONESIA	783	806	780	849	819
12	12. PARTAI AMANAT NASIONAL	21613	22533	9533	20101	9787
13	13. PARTAI BULAN BINTANG	881	959	1127	1448	4974
14	14. PARTAI DEMOKRAT	13878	22141	18525	13763	35075
15	15. PARTAI SOLIDARITAS INDONESIA	27410	16792	34505	24742	29787
16	16. PARTAI PERINDO	6403	4548	7133	6636	7292
17	17. PARTAI PERSATUAN PEMBANGUNAN	3150	16328	12845	4544	15543
18	24. PARTAI UMMAT	1718	2142	1955	1845	1914
Jumlah Kursi		10	11	10	9	10

(b) Hasil rekap penghitungan konversi suara parlemen



KOMISI PEMILIHAN UMUM
 REKAP SISTEM KONVERSI SUARA
 DPRD KOTA Surabaya

Jumlah Partai dan Dapil		Jumlah Kursi Per Dapil									
Jumlah Partai :	18	Dapil 1	10	Dapil 2	11	Dapil 3	10	Dapil 4	9	Dapil 5	10
Jumlah Dapil :	5	Dapil 6	10	Dapil 7	10	Dapil 8	10	Dapil 9	10	Dapil 10	10
		Dapil 11	10	Dapil 12	10	Dapil 13	10	Dapil 14	10	Total Kursi	50

No	Nama Partai	Dapil 1	Dapil 2	Dapil 3	Dapil 4	Dapil 5	Jumlah
1	1. PARTAI KEBANGKITAN BANGSA	1	1	1	1	1	5
2	2. PARTAI GERAKAN INDONESIA RAYA	2	1	1	2	2	8
3	3. PARTAI DEMOKRASI INDONESIA PERJUANGAN	2	2	3	2	2	11
4	4. PARTAI GOLONGAN KARYA	1	1	1	1	1	5
5	5. PARTAI NASDEM	1	1				2
6	6. PARTAI BURUH						0
7	7. PARTAI GELOMBANG RAKYAT INDONESIA						0
8	8. PARTAI KEADILAN SEJAHTERA	1	1	1	1	1	5
9	9. PARTAI KEBANGKITAN NUSANTARA						0
10	10. PARTAI HATI NURANI RAKYAT						0
11	11. PARTAI GARDA REPUBLIK INDONESIA						0
12	12. PARTAI AMANAT NASIONAL	1	1		1		3
13	13. PARTAI BULAN BINTANG						0
14	14. PARTAI DEMOKRAT		1	1		1	3
15	15. PARTAI SOLIDARITAS INDONESIA	1	1	1	1	1	5
16	16. PARTAI PERINDO						0
17	17. PARTAI PERSATUAN PEMBANGUNAN		1	1		1	3
18	24. PARTAI UMMAT						0
Jumlah Perolehan Kursi		10	11	10	9	10	50

Sumber: Hasil running aplikasi VBA (hasil penelitian) ,2024.

Gambar 5(b) menunjukkan hasil akhir dari proses penghitungan konversi suara yang ditampilkan dalam format rekapitulasi kursi. Pada hasil ini, jumlah kursi yang diperoleh setiap partai politik di setiap Dapil ditampilkan dengan jelas. Dalam contoh ini, kita dapat melihat bahwa hasil penghitungan dari aplikasi VBA *Excel* konsisten dengan hasil manual yang

dicantumkan dalam Tabel 1(B). Sebagai contoh, Partai Demokrasi Indonesia Perjuangan (PDI-P) memperoleh suara terbesar di lima Dapil, dengan total perolehan 336.698 suara. Setelah melalui proses konversi suara menggunakan metode *Sainte-Lague*, PDI-P berhasil memperoleh 11 kursi, yang tersebar di lima Dapil. Perolehan ini sesuai dengan hasil penghitungan manual yang tercantum dalam Tabel 1(B), di mana PDI-P mendapatkan dua kursi di Dapil 1, dua kursi di Dapil 2, tiga kursi di Dapil 3, dua kursi di Dapil 4, dan dua kursi di Dapil 5. Partai Gerindra, yang memperoleh total 241.231 suara, berhasil mendapatkan delapan kursi setelah melalui penghitungan konversi. Sebagaimana dicatat dalam Tabel 1(B), distribusi kursi Partai Gerindra juga sesuai dengan hasil aplikasi, yaitu dua kursi di Dapil 1, satu kursi di Dapil 2, satu kursi di Dapil 3, dua kursi di Dapil 4, dan dua kursi di Dapil 5. Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa sistem VBA *Excel* berhasil melakukan penghitungan sesuai dengan metode yang telah ditentukan dan dapat diandalkan dalam memberikan hasil yang akurat.

Partai-partai lain, seperti PKB (Partai Kebangkitan Bangsa), Partai Golkar, PKS (Partai Keadilan Sejahtera), dan PSI (Partai Solidaritas Indonesia), juga menunjukkan hasil yang sama antara penghitungan manual dan hasil dari aplikasi VBA *Excel*. Sebagai contoh, PKB mendapatkan lima kursi dengan rincian satu kursi di setiap Dapil, sesuai dengan hasil penghitungan manual dalam Tabel 1(B). Partai Golkar juga memperoleh lima kursi dengan distribusi yang sama di setiap Dapil, sementara PKS dan PSI masing-masing memperoleh lima kursi dengan pola distribusi yang juga sesuai. Perbandingan ini dilakukan untuk memvalidasi keakuratan hasil penghitungan yang dihasilkan oleh sistem. Setelah dilakukan perbandingan, hasil menunjukkan kesesuaian yang sama antara hasil *running* VBA dan rekap manual, sehingga aplikasi VBA *Excel* ini dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk penghitungan suara dalam konteks Pemilu.

Salah satu kekuatan utama dari sistem berbasis VBA *Excel* ini adalah kemampuannya untuk menangani data secara otomatis dan memberikan hasil yang akurat tanpa memerlukan penghitungan manual yang rumit. Dengan metode manual, penghitungan suara menjadi kursi biasanya memerlukan waktu yang lama dan lebih rentan terhadap kesalahan manusia. Namun, dengan aplikasi ini, proses penghitungan menjadi lebih efisien dan dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat. Hasil akhirnya juga langsung disajikan dalam format rekapitulasi yang mudah dibaca dan diverifikasi.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem penghitungan suara berbasis *Visual Basic for Applications* (VBA) pada *Microsoft Excel*, yang dirancang untuk mempermudah penyelenggara Pemilu dalam menghitung

alokasi kursi parlemen menggunakan metode *Sainte Lague*. Aplikasi ini memberikan solusi terhadap tantangan penghitungan suara yang kompleks. Data yang digunakan untuk validasi adalah hasil Pemilu tahun 2024 dari salah satu Kota di Jawa Timur yaitu data suara sah DPRD Kota Surabaya. Validasi menunjukkan bahwa sistem ini mampu melakukan penghitungan dengan tingkat akurasi yang tinggi dan efisien. Selain itu, dengan penggunaan VBA pada *Ms. Excel*, penghitungan menjadi lebih cepat dan transparan, yang mendukung integritas serta kepercayaan publik terhadap hasil Pemilu. Aplikasi ini tidak memerlukan keahlian teknis yang mendalam, sehingga dapat dioperasikan oleh berbagai tingkat pengguna, dari pusat hingga daerah.

Adapun model ini memiliki beberapa kelemahan sehingga beberapa saran kami usulkan untuk keberlanjutan penelitian ini yang mencakup pengembangan sistem yang lebih terperinci, dengan menambahkan fitur yang memungkinkan penelusuran suara berdasarkan nama calon di tingkat kecamatan maupun desa/kelurahan. Hal ini penting karena versi aplikasi saat ini hanya beroperasi di level kabupaten, yang hanya menampilkan data suara agregat di setiap Dapil, tanpa memperlihatkan detail perolehan suara di masing-masing kecamatan. Selain itu, sistem ini melakukan *input* jumlah Dapil masih manual dan belum membuat rekomendasi otomatis sistem terkait jumlah dapil berdasarkan jumlah penduduk, sehingga pengembangan selanjutnya dapat membuat alternatif jumlah dapil yang direkomendasikan secara otomatis berdasarkan jumlah penduduk di wilayah tersebut. Di sisi lain, pengembangan lebih lanjut juga dapat mencakup migrasi aplikasi ke *platform* yang lebih mandiri, seperti berbasis *web* atau *mobile*, sehingga memungkinkan akses dan penggunaan yang lebih luas oleh penyelenggara Pemilu serta masyarakat umum. Pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan fleksibilitas, transparansi, dan keterjangkauan sistem, sehingga mendukung efisiensi proses Pemilu secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, A., & Setiawan, F. (2013). Perancangan Sistem Pemilukada Online dengan Mekanisme Basisdata menggunakan RFID. *Jurnal TICom*, 2(1), 1–8.
- Arif, M. S. (2019). Reformulasi Model Penyuaraan Paska Pemilu Serentak 2019: Studi Evaluasi Sistem Proporsional Daftar Terbuka. *Jurnal Wacana Politik*, 4(2), 157–171. <http://jurnal.unpad.ac.id/wacanapolitik/article/view/25269>
- Chrismayoga, Y. B. (2023). Penerapan Sistem Proporsional Terbuka dan Konversi Kursi Sainte-Lague pada Pemilu 2019: Studi Kasus Dapil 1 DPRD Provinsi Jawa Tengah. *Syntax Literature: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 8(4), 2660–2670. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i4.11656>

- Corinne, B. (2013). *THE TRAVELING SALESMAN PROBLEM*. University of Pittsburgh.
- Dewi, O. A. C., & Trihardani, L. (2017). HOW HALAL TRANSPORTATION SYSTEM IMPACT THE LOCATION ROUTING PROBLEM. *Journal of Engineering and Management Industrial System*, 5(1), 8–19. <https://doi.org/10.21776>
- Gunanto, D. (2020). Tinjauan Kritis Politik Dinasti di Indonesia. *Sawala: Jurnal Administrasi Negara*, 8(2), 177–191. <https://doi.org/10.30656/sawala.v8i2.2844>
- Imani, I. N. (2021). *Perbandingan Hasil Perolehan Kursi dengan Menggunakan Sistem Penghitungan Suara Sainte Lague dan Kuota Hare*. Universitas Lampung.
- Islam, M. M., Ghosh, S., & Rahman, M. M. (2015). Solving Capacitated Vehicle Routing Problem by Using Heuristic Approaches: A Case Study. *Proceedings of 10th Global Engineering, Science and Technology Conference*, 1(10), 978–1.
- Komisi Pemilihan Umum Kota Surabaya. (2024). *Penetapan Persyaratan Calon oleh Partai Politik Peserta Pemilu atau Gabungan Partai Politik Peserta Pemilu Pada Pemilihan Walikota dan Wakil Walikota Surabaya Tahun 2024* (158).
- Minan, A. (2019). 2019 Evaluasi Pemilu 2019: Problem Proporsionalitas Hasil Pemilu 2019.pdf. *Journal Pengawasan Pemilu, Bawaslu DKI Jakarta*, 5–32.
- Mu'min, M. S., & Sanusi. (2020). Implikasi Ambang Batas Parliamentary Threshold Terhadap Kursi Parlemen. *Hukum Responsif*, 11(1), 12–23. <https://doi.org/10.33603/responsif.v11i1.5020>
- Muin, M. A. (2021). *Perbandingan Metode Konversi Suara Kuota Hare dan Sainte-Lague serta Simulasi Konversi Suara Menjadi Kursi Parlemen*. JDIIH KPU Sulawesi Tengah. <https://jdih.kpu.go.id/sulteng/banggaikep/beritadetail-6e4e5458705539424a544e454a544e45>
- Pito, T. A., Fasyah, & Kemal, E. (2019). *Mengenal Teori-Teori Politik: Dari Sistem Politik Sampai Korupsi* (I. Kurniawan, M. Dinata, & O. Gurmilang (eds.); Ed. Rev, C). Nuansa Cendekia.
- Pratama, A. (2019). Sistem Perhitungan Suara untuk Pembagian Kursi Parlemen Menggunakan Metode Kuota Hare dan Sainte Lague. *UBHARA Repository*, 1–8. http://eprints.ubhara.ac.id/842/1/12043013_makalah.pdf
- Raden, S. (2021). Penyerdehanaan Surat Suara Pemilu Dalam Presfektif Sistem Pemilu Dan Pemerintahan Presidensial. *Qaumiyah: Jurnal Hukum Tata Negara*, 2(1), 22–45. <https://doi.org/10.24239/qaumiyah.v2i1.19>
- Rosidi, A. (2015). Dalam Sistem Ketatanegaraan Republik Indonesia Berdasarkan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. *Jurnal IUS Kajian Hukum Dan Keadilan*, 3(2), 282–298.
- Sekretariat Negara. (2017). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2017 Tentang Pemilihan Umum*.
- Solihah, R. (2018). Peluang dan tantangan Pemilu serentak 2019 dalam perspektif politik. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 3(1), 73–88.

- <https://doi.org/10.14710/jiip.v3i1.3234>
- Sondakh, H. F. (2019). Strategi Politik Pasangan Bupati Roy Roring Dan Wakil Bupati Robby Dondokambey Pada Pilkada Kabupaten Minahasa 2018. *Politico: Jurnal Ilmu Politik*, 7(4), 1–26.
- Subakti, R., Supriyanto, D., & Santoso, T. (2008). *Perekayasaan sistem Pemilu untuk pembangunan tata politik demokratis* (1st ed.). Kemitraan. <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20112104&lokasi=lokal>
- Sweinstani, M. K. (2021). Pilihan Sistem Pemilu Dan Potret Keterwakilan Perempuan. *Jurnal Adhyasta Pemilu*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.55108/jap.v2i1.33>
- Wardhana, E. W., & Dewi, O. A. C. (2021). Optimalisasi Jumlah Kendaraan Dan Rute Distribusi Logistik Pemilihan Di Kabupaten Kediri Pada Masa Pandemi. *Electoral Governance Jurnal Tata Kelola Pemilu Indonesia*, 3(1), 1–25. <https://doi.org/10.46874/tkp.v3i1.271>
- Wicaksono, D. A. (2014). Reformulasi Metode Konversi Suara Menjadi Kursi Dalam Sistem Pemilihan Umum Legislatif Di Indonesia. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, 3(1), 69. <https://doi.org/10.33331/rechtsvinding.v3i1.57>
- Wicaksono, D. A., Rahman, F., & Hantoro, B. F. (2020). Relevansi Dan Kontribusi Metode Konversi Suara Menjadi Kursi Dalam Upaya Penyederhanaan Jumlah Partai Politik Di Indonesia. *Jurnal Legislasi Indonesia*, 17(3), 294–304. <https://doi.org/10.54629/jli.v17i3.652>
- Yamani, A. Z., & Wibowo, F. M. (2018). Pengembangan Aplikasi Perhitungan Suara Sistem Sainte Lague Pada Pemilu 2019 Berbasis. *Jurnal BAPPEDA*, 4(1), 31–34.