

Rancang Bangun Platform Terpadu Penyelenggaraan Turnamen Mobile Legends dengan Modul *Automated Bracket* dan *Live Scoring* pada PB ESI Kabupaten Purworejo

Widi Pramono¹
Siska Febriani² Saiful Bahri³ Yuli Wijayanti⁴

¹ Program Informatika, Fakultas Saintek, Institut Teknologi Bisnis dan Kesehatan Bhakti Putra Bangsa Indonesia
Email: widipram25169@mail.com, siska17feb@gmail.com, saifulbahri970405@gmail.com, Yuliwijayanti118@gmail.com

Abstract

Tournament administration for Mobile Legends often uses separate media for registration, participant verification, bracket preparation, score recording, and result publication, creating repeated work and potential data inconsistency. This study aims to design and develop an integrated web-based tournament platform with automated bracket and live scoring modules for PB ESI Kabupaten Purworejo. The study applies a Research and Development (R&D) approach through problem identification, literature review, data collection, requirements analysis, system design, platform development, implementation, testing, and product revision. Data were collected through observation, interviews, documentation, and literature study. Functional verification used black box testing. The platform integrates tournament management, public registration, participant verification, WhatsApp notification, automated bracket generation, score input, winner advancement, and public bracket publication. During the Main Bareng Polres Purworejo trial event, 20 teams registered; 18 teams were verified and 2 teams were rejected. For 18 verified teams, the bracket logic generated a 32-slot single-elimination structure containing 14 byes, five rounds, 31 bracket nodes, and 17 actual matches required to determine one champion. A Python calculation independently confirmed these values, while the production system implemented the logic in PHP/Laravel. Live scoring stores scores, determines winners, advances winners to the next round, and updates the public bracket. All 22 black box scenarios produced the expected outputs. The findings indicate that the platform provides a more integrated, accurate, transparent, and documented workflow for regional esports tournament management, while still leaving opportunities for future development such as multi-game support, more automated score acquisition, differentiated user roles, and automated reporting.

Keywords: tournament platform, Mobile Legends, automated bracket, live scoring, black box testing.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong organisasi untuk mengelola kegiatan secara lebih cepat, tertib, akurat, dan terdokumentasi. Sistem informasi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pencatatan, tetapi juga sebagai sarana untuk mengintegrasikan data dan proses kerja dalam suatu organisasi. menjelaskan bahwa sistem informasi berperan dalam mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung koordinasi, pengendalian, analisis, dan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, pemanfaatan sistem informasi menjadi penting dalam kegiatan yang melibatkan banyak data, banyak peserta, dan proses kerja yang saling berkaitan.

Kebutuhan terhadap sistem informasi juga terlihat dalam penyelenggaraan turnamen esports. Esports telah berkembang menjadi cabang olahraga kompetitif yang memiliki peserta, aturan pertandingan, sistem kompetisi, dan struktur kelembagaan. Pengurus Besar Esports Indonesia melalui Peraturan PB ESI Nomor 034/PB-ESI/B/VI/2021 menegaskan bahwa esports di Indonesia telah berkembang pesat dan memiliki ekosistem yang besar, sehingga penyelenggaraannya perlu diatur secara tertib. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa turnamen esports perlu dikelola secara profesional, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Salah satu gim esports yang banyak dipertandingkan adalah Mobile Legends: Bang Bang. Turnamen Mobile Legends memiliki karakter kompetisi berbasis tim dan

alur pertandingan berjenjang. Dalam penyelenggaraannya, panitia perlu mengelola pendaftaran tim, data pemain, nomor kontak kapten, status verifikasi, penyusunan bracket, input skor, penentuan pemenang, serta penyampaian hasil pertandingan kepada peserta dan publik. Semakin banyak jumlah peserta, semakin besar pula kebutuhan terhadap sistem yang mampu mengelola data dan pertandingan secara terstruktur.

Dalam praktiknya, penyelenggaraan turnamen masih sering menggunakan beberapa media digital yang terpisah. Pendaftaran peserta dilakukan melalui Google Form, rekap data melalui spreadsheet, komunikasi melalui WhatsApp, sedangkan bracket dan pembaruan skor dilakukan menggunakan platform eksternal atau secara manual. Pola tersebut memang membantu sebagian pekerjaan panitia, tetapi belum membentuk satu alur kerja yang terintegrasi. Akibatnya, panitia masih harus memindahkan data peserta, memeriksa ulang kelengkapan data, memasukkan nama tim ke bracket, memperbarui skor, dan membagikan hasil pertandingan melalui media lain.

Penggunaan beberapa media yang terpisah dapat menimbulkan berbagai kendala. Data peserta berpotensi tidak konsisten karena pendaftaran, verifikasi, bracket, dan skor berada pada media yang berbeda. Proses pemindahan data secara manual juga dapat menyebabkan kesalahan input, seperti salah menulis nama tim, salah memasukkan nomor kontak, atau keliru menempatkan tim dalam bagan pertandingan. Selain itu, pembaruan

skor secara manual dapat menyebabkan keterlambatan informasi kepada peserta dan publik.

Permasalahan tersebut relevan dengan kebutuhan PB ESI Kabupaten Purworejo sebagai organisasi esports tingkat daerah. Dalam penyelenggaraan turnamen Mobile Legends, PB ESI Kabupaten Purworejo membutuhkan sistem yang dapat membantu pengelolaan turnamen secara lebih praktis, akurat, transparan, dan terdokumentasi. Sistem tersebut diharapkan mampu menghubungkan proses pendaftaran tim, verifikasi peserta, pengelolaan data pemain, pembentukan bracket, input skor, penentuan pemenang, dan publikasi hasil pertandingan dalam satu platform berbasis web.

Salah satu fitur utama yang dibutuhkan adalah automated bracket. Automated bracket digunakan untuk membentuk bagan pertandingan secara otomatis berdasarkan data tim yang telah diverifikasi. Dengan fitur ini, sistem dapat membantu menyusun pasangan pertandingan, menyesuaikan jumlah slot, membentuk ronde, serta memindahkan pemenang ke ronde berikutnya setelah skor dimasukkan. Fitur ini penting untuk mengurangi kesalahan penyusunan bracket secara manual dan memastikan bahwa hanya tim yang sah yang masuk ke dalam pertandingan.

Selain automated bracket, fitur live scoring juga diperlukan untuk mempercepat pembaruan hasil pertandingan. Live scoring dalam penelitian ini dimaknai sebagai fitur input skor pertandingan oleh admin atau petugas melalui sistem. Skor yang dimasukkan akan tersimpan dalam basis data, digunakan untuk menentukan pemenang, memperbarui bracket, dan ditampilkan melalui halaman bracket publik. Dengan fitur ini, hasil pertandingan dapat disajikan secara lebih cepat, seragam, dan transparan kepada peserta maupun publik.

Pengembangan platform terpadu juga memerlukan basis data yang terstruktur. Connolly & Begg (2015) menjelaskan bahwa basis data merupakan kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi organisasi. Dalam penelitian ini, basis data digunakan untuk menyimpan data turnamen, tim, pemain, status verifikasi, pertandingan, skor, dan pemenang. Data tersebut saling berkaitan sehingga perlu dikelola dalam satu sistem agar informasi yang dihasilkan tetap konsisten.

Pengembangan sistem informasi perlu dilakukan secara sistematis agar platform yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pressman dan Maxim (2020) menjelaskan bahwa pengembangan perangkat lunak merupakan proses rekayasa yang dilakukan secara terstruktur agar perangkat lunak dapat memenuhi kebutuhan pengguna. juga menegaskan bahwa pengembangan sistem perlu diawali dengan analisis kebutuhan agar layanan dan batasan sistem dapat dipahami dengan baik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends pada PB ESI

Kabupaten Purworejo. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil judul “Rancang Bangun Platform Terpadu Penyelenggaraan Turnamen Mobile Legends dengan Modul Automated Bracket dan Live Scoring pada PB ESI Kabupaten Purworejo.”

Posisi penelitian juga perlu dilihat terhadap karya terdahulu agar kontribusinya tidak hanya dinyatakan dari sisi implementasi, tetapi juga dari sisi integrasi fungsi. Sejumlah penelitian sebelumnya telah membahas pendaftaran turnamen, manajemen esports, analisis pemain, desain single elimination, algoritma pengacakan bracket, serta live score. Namun, fokus, lingkup, dan konteks implementasinya berbeda-beda sehingga penelitian ini menempatkan keterpaduan proses sebagai pembeda utama.

Syahril & Priyawati (2025) membahas sistem informasi penyelenggaraan turnamen Kabaena Cup Mobile Legend Bang Bang berbasis website. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem berbasis web dapat membantu proses pendaftaran peserta dan penjadwalan pertandingan agar lebih terstruktur. Persamaannya dengan penelitian ini terletak pada pengembangan sistem turnamen Mobile Legends berbasis web. Perbedaannya, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pendaftaran dan penjadwalan, tetapi juga mengintegrasikan verifikasi peserta, automated bracket, input skor, live scoring, dan bracket publik dalam satu platform terpadu.

Olivia & Suartana (2026) meneliti rekayasa kebutuhan dan implementasi website manajemen esports pada Mighty Organizer. Penelitian tersebut menekankan pentingnya analisis kebutuhan pengguna agar fitur sistem sesuai dengan kebutuhan penyelenggara turnamen. Persamaannya dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan sistem berbasis web untuk mendukung manajemen turnamen esports. Perbedaannya, penelitian ini lebih spesifik pada turnamen Mobile Legends di PB ESI Kabupaten Purworejo dengan penekanan pada integrasi automated bracket dan live scoring.

Pamungkas & Zailuddin (2023) membahas sistem informasi analisis pemain turnamen Mobile Legends berbasis web pada PBESI Majalengka. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem informasi dapat digunakan untuk mengolah data pemain dan mendukung analisis potensi peserta. Persamaannya dengan penelitian ini terletak pada objek Mobile Legends dan lingkungan organisasi esports. Perbedaannya, penelitian tersebut berfokus pada analisis pemain, sedangkan penelitian ini berfokus pada penyelenggaraan turnamen secara terpadu, mulai dari pendaftaran, verifikasi, bracket otomatis, input skor, hingga publikasi hasil pertandingan.

Ikhwan et al. (2023) membahas desain turnamen single elimination menggunakan pendekatan dynamic programming algorithm. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa struktur turnamen dapat dimodelkan secara komputasional agar alur pertandingan lebih sistematis. Persamaannya dengan penelitian ini terdapat pada perhatian terhadap desain alur

pertandingan atau bracket. Perbedaannya, penelitian tersebut berfokus pada model algoritmik pembentukan turnamen, sedangkan penelitian ini menerapkan konsep automated bracket ke dalam platform berbasis web untuk kebutuhan operasional turnamen Mobile Legends.

Anggito et al. (2026) mengkaji pembentukan bracket yang adil melalui modifikasi algoritma Fisher-Yates Shuffle. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa bracket dapat dirancang agar susunan peserta lebih acak, konsisten, dan adil. Persamaannya dengan penelitian ini terletak pada pengelolaan bracket pertandingan. Perbedaannya, penelitian ini tidak hanya membahas pembentukan bracket, tetapi juga menghubungkannya dengan data peserta terverifikasi, input skor, perpindahan pemenang ke ronde berikutnya, serta tampilan bracket publik.

Mhatre et al. (2025) mengembangkan platform berbasis web yang mendukung live score streaming, pengelolaan turnamen, dan penyimpanan riwayat pertandingan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembaruan skor secara cepat dapat meningkatkan penyampaian informasi pertandingan. Persamaannya dengan penelitian ini terletak pada penggunaan fitur live scoring. Perbedaannya, live scoring dalam penelitian ini dimaknai sebagai input skor oleh admin atau petugas pertandingan melalui sistem, bukan pengambilan skor otomatis dari gim. Skor yang dimasukkan kemudian tersimpan dalam basis data, menentukan pemenang, memperbarui bracket, dan ditampilkan pada halaman bracket publik.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem turnamen berbasis web, pembentukan bracket, dan live scoring telah banyak dikaji. Namun, sebagian besar penelitian masih membahas fitur secara terpisah, seperti pendaftaran, analisis pemain, pembentukan bracket, atau penyajian skor. Perbedaan utama penelitian ini terletak pada pengembangan platform terpadu yang menggabungkan pendaftaran tim, verifikasi peserta, automated bracket, input skor, live scoring, dan bracket publik dalam satu sistem berbasis web. Selain itu, penelitian ini memiliki kekhususan karena diterapkan pada PB ESI Kabupaten Purworejo sebagai organisasi esports tingkat daerah, sehingga penelitian ini tidak hanya menghasilkan sistem secara teknis, tetapi juga menjawab kebutuhan praktis penyelenggaraan turnamen Mobile Legends secara lebih efektif, akurat, transparan, dan terdokumentasi.

Rancang bangun sistem informasi berbasis web merupakan proses merancang, membangun, dan menguji suatu sistem informasi yang dapat diakses melalui jaringan internet atau intranet dengan menggunakan peramban web. Rancang bangun tidak hanya dimaknai sebagai kegiatan membuat aplikasi, tetapi juga

mencakup proses memahami kebutuhan pengguna, menyusun rancangan sistem, mengembangkan program, mengelola basis data, serta memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. menjelaskan bahwa pengembangan perangkat lunak merupakan proses rekayasa yang dilakukan secara sistematis agar perangkat lunak yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat digunakan secara efektif.

Sistem informasi sendiri memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas organisasi. Laudon & Laudon (2020) menjelaskan bahwa sistem informasi berfungsi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung koordinasi, pengendalian, analisis, dan pengambilan keputusan. Berdasarkan pengertian tersebut, sistem informasi tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan data, tetapi juga sebagai alat bantu dalam mengelola proses kerja organisasi agar lebih terarah, cepat, dan akurat. Dalam konteks penelitian ini, sistem informasi digunakan untuk membantu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends agar proses pendaftaran, verifikasi, penyusunan bracket, input skor, dan publikasi hasil dapat dilakukan dalam satu platform terpadu.

Sistem informasi berbasis web memiliki keunggulan karena dapat diakses oleh pengguna melalui berbagai perangkat selama terhubung dengan internet. Pengguna tidak perlu memasang aplikasi khusus pada perangkatnya, karena sistem dapat dijalankan melalui browser. Keunggulan ini membuat sistem berbasis web sesuai digunakan pada kegiatan yang melibatkan banyak pihak, seperti panitia, admin, peserta, dan pengunjung umum. Dalam penyelenggaraan turnamen esports, sistem berbasis web dapat menjadi sarana untuk menampilkan informasi turnamen, membuka pendaftaran tim, mengelola data peserta, menampilkan bracket, dan menyajikan hasil pertandingan secara lebih terbuka.

Sommerville (2011) menjelaskan bahwa pengembangan sistem perlu diawali dengan analisis kebutuhan agar sistem yang dibangun benar-benar sesuai dengan layanan dan batasan yang diinginkan pengguna. Analisis kebutuhan menjadi tahap penting karena sistem yang baik harus dibangun berdasarkan masalah nyata yang dihadapi pengguna. Jika kebutuhan pengguna tidak dianalisis dengan tepat, maka sistem yang dibangun dapat saja berjalan secara teknis, tetapi tidak mampu menyelesaikan masalah utama di lapangan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, rancang bangun sistem diawali dengan memahami proses penyelenggaraan turnamen yang selama ini masih menggunakan beberapa media terpisah, seperti Google Form, spreadsheet, WhatsApp, dan platform bracket eksternal.

Tabel 1. Posisi penelitian terhadap penelitian terdahulu

Peneliti	Fokus	Temuan/Posisi terhadap penelitian ini
Syahril & Priyawati (2025)	Sistem informasi turnamen Mobile Legends berbasis website	Mendukung pendaftaran dan penjadwalan; penelitian ini memperluas alur hingga verifikasi, automated bracket, skor, dan bracket publik.
Olivia & Suartana (2026)	Website manajemen esports	Menekankan rekayasa kebutuhan dan efisiensi manajemen; penelitian ini diterapkan secara khusus pada PB ESI Kabupaten Purworejo.

Peneliti	Fokus	Temuan/Posisi terhadap penelitian ini
Pamungkas & Zaliluddin (2023)	Analisis pemain Mobile Legends berbasis web	Berfokus pada data dan analisis pemain; penelitian ini berfokus pada keseluruhan penyelenggaraan turnamen.
Ikhwan et al. (2023)	Desain single elimination secara komputasional	Menunjukkan bracket dapat dimodelkan sistematis; penelitian ini menerapkannya ke platform operasional.
Anggito et al. (2026)	Algoritma pembentukan bracket yang adil	Menekankan pengacakan dan fairness; penelitian ini menghubungkan pengacakan dengan verifikasi, BYE, skor, dan perpindahan pemenang.
Mhatre et al. (2025)	Platform live score	Menekankan penyajian skor; penelitian ini mengintegrasikan input skor dengan bracket dan basis data yang sama.

Berdasarkan rumusan masalah dan kesenjangan tersebut, artikel ini membahas pengembangan platform terpadu sebagai satu kesatuan alur kerja. Pembahasan tidak hanya memaparkan tampilan sistem, tetapi juga menjelaskan tahapan R&D, kebutuhan pengguna, struktur data, implementasi platform, logika automated bracket, mekanisme live scoring, serta hasil black box testing. Dengan pendekatan tersebut, hasil penelitian dapat dibaca sebagai hubungan antara masalah operasional, rancangan teknis, implementasi perangkat lunak, dan bukti keberfungsian produk.

2. Pembahasan

2.1 Metode Penelitian dan Tahapan Pengembangan

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) atau penelitian dan pengembangan. Menurut Sugiyono (2019), metode Research and Development merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Berdasarkan pengertian tersebut, metode R&D sesuai digunakan dalam penelitian ini karena penelitian tidak hanya bertujuan untuk mendeskripsikan permasalahan, tetapi juga merancang, membangun, dan menguji produk berupa platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends.

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah platform berbasis web dengan modul automated bracket dan live scoring pada PB ESI Kabupaten Purworejo. Platform tersebut dirancang untuk membantu proses penyelenggaraan turnamen agar lebih terintegrasi, mulai dari pendaftaran tim, verifikasi peserta, pengelolaan data pemain, pembentukan bracket otomatis, input skor pertandingan, pembaruan hasil pertandingan, hingga publikasi bracket kepada peserta dan publik.

Pemilihan metode Research and Development didasarkan pada kebutuhan untuk menghasilkan sistem yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna. Oleh karena itu, tahapan penelitian dilakukan secara sistematis, mulai dari identifikasi masalah, studi pustaka, pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, pengembangan platform, pengujian sistem, revisi produk, sampai menghasilkan produk akhir. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan platform yang sesuai dengan kebutuhan penyelenggaraan turnamen Mobile Legends pada PB ESI Kabupaten Purworejo secara lebih efektif, akurat, transparan, dan terdokumentasi.

Objek penelitian ini adalah proses penyelenggaraan turnamen Mobile Legends pada PB ESI Kabupaten Purworejo, khususnya pada pengelolaan pendaftaran tim, verifikasi peserta, penyusunan bracket pertandingan, input skor, live scoring, dan publikasi bracket kepada peserta serta publik. Objek tersebut dipilih karena penyelenggaraan turnamen Mobile Legends membutuhkan pengelolaan data dan pertandingan yang terstruktur, cepat, akurat, dan terdokumentasi.

Fokus penelitian ini bukan pada analisis kemampuan pemain atau hasil pertandingan, melainkan pada rancang bangun platform terpadu yang dapat membantu panitia dalam mengelola proses turnamen. Platform yang dikembangkan diarahkan untuk menghubungkan proses pendaftaran, verifikasi peserta, automated bracket, input skor, pembaruan hasil pertandingan, dan tampilan bracket publik dalam satu sistem berbasis web.

Dengan demikian, objek penelitian ini mencakup kebutuhan sistem, alur kerja penyelenggaraan turnamen, rancangan fitur, implementasi platform, serta pengujian fungsi sistem. Hasil dari penelitian ini berupa platform terpadu yang diharapkan dapat mendukung penyelenggaraan turnamen Mobile Legends pada PB ESI Kabupaten Purworejo secara lebih efektif, akurat, transparan, dan terdokumentasi.

Penelitian ini dilaksanakan pada PB ESI Kabupaten Purworejo sebagai organisasi yang menjadi objek pengembangan platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada kebutuhan PB ESI Kabupaten Purworejo dalam mengelola penyelenggaraan turnamen esports, khususnya Mobile Legends, agar proses pendaftaran peserta, verifikasi tim, penyusunan bracket, input skor, dan publikasi hasil pertandingan dapat dilakukan secara lebih terintegrasi.

Selain pada lingkungan PB ESI Kabupaten Purworejo, penelitian ini juga dilakukan pada proses pengembangan sistem berbasis web yang digunakan untuk merancang, membangun, dan menguji platform. Dengan demikian, lokasi penelitian tidak hanya berkaitan dengan tempat organisasi, tetapi juga mencakup lingkungan pengembangan sistem yang digunakan untuk menghasilkan produk penelitian.

Waktu penelitian dilaksanakan selama periode penyusunan skripsi, yang meliputi tahap identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, pengembangan platform, pengujian sistem, revisi produk, dan penyusunan laporan penelitian. Adapun rincian waktu penelitian disesuaikan

dengan jadwal pelaksanaan penelitian yang tercantum dalam jadwal penelitian.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian, yaitu melalui observasi terhadap proses penyelenggaraan turnamen Mobile Legends, wawancara dengan pihak terkait, serta pengamatan terhadap kebutuhan sistem yang diperlukan oleh admin, panitia, peserta, dan publik. Data primer digunakan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dalam proses pendaftaran tim, verifikasi peserta, penyusunan bracket, input skor, pembaruan hasil pertandingan, dan publikasi bracket.

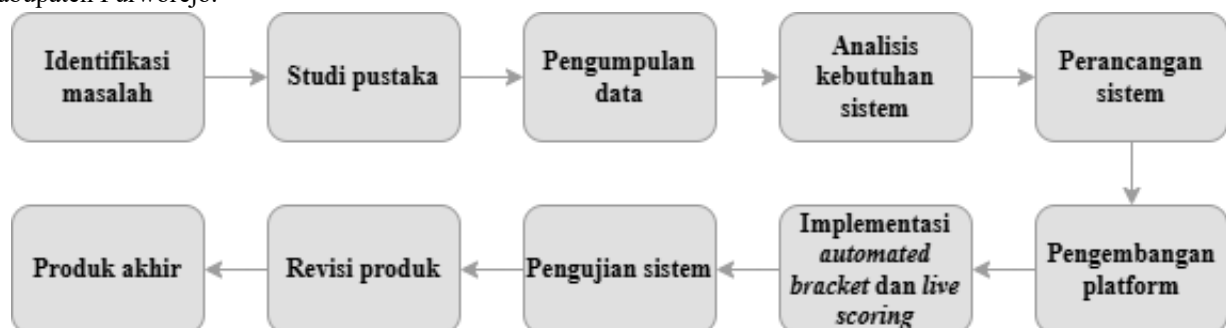
Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen, literatur, penelitian terdahulu, buku, jurnal, regulasi, serta sumber lain yang relevan dengan pengembangan sistem. Data sekunder digunakan untuk memperkuat landasan teori mengenai sistem informasi berbasis web, platform turnamen esports, automated bracket, live scoring, basis data, metode Research and Development, serta teknik pengujian sistem.

Alur penelitian merupakan tahapan yang dilakukan peneliti dalam melaksanakan penelitian dari awal sampai menghasilkan produk akhir. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D), karena penelitian diarahkan untuk merancang, membangun, dan menguji produk berupa platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends dengan modul automated bracket dan live scoring pada PB ESI Kabupaten Purworejo.

Alur penelitian dalam penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah, yaitu mengamati proses penyelenggaraan turnamen Mobile Legends yang masih menggunakan beberapa media terpisah, seperti Google Form, spreadsheet, WhatsApp, dan platform bracket eksternal atau manual. Setelah masalah ditemukan, peneliti melakukan studi pustaka untuk memperoleh teori dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan sistem informasi berbasis web, pengelolaan turnamen esports, automated bracket, live scoring, basis data, dan pengujian sistem.

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis kebutuhan sistem, baik kebutuhan admin, peserta, maupun publik. Setelah kebutuhan sistem diketahui, peneliti melakukan perancangan sistem yang meliputi perancangan alur proses sistem, basis data, tampilan antarmuka, serta fitur utama platform.

Setelah tahap perancangan selesai, peneliti melakukan pengembangan platform berbasis web. Pengembangan ini mencakup fitur pendaftaran tim, verifikasi peserta, pengelolaan data pemain, automated bracket, input skor, live scoring, bracket publik, dan notifikasi WhatsApp sebagai fitur pendukung. Platform yang telah dikembangkan kemudian diuji menggunakan black box testing untuk mengetahui apakah setiap fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan. Apabila ditemukan kekurangan, peneliti melakukan revisi produk sampai sistem dapat berjalan sesuai rancangan. Adapun alur penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur penelitian dan pengembangan platform

Alur penelitian pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa pengembangan produk dilakukan secara berurutan tetapi tetap memungkinkan revisi setelah pengujian. Identifikasi masalah menjadi dasar bagi studi pustaka dan pengumpulan data. Hasil pengumpulan data diterjemahkan ke dalam analisis kebutuhan dan perancangan sistem. Produk kemudian dikembangkan, diterapkan pada fitur automated bracket dan live scoring, diuji, direvisi, dan ditetapkan sebagai produk akhir. Struktur tersebut sesuai dengan orientasi penelitian yang tidak berhenti pada deskripsi masalah, melainkan menghasilkan solusi perangkat lunak yang dapat digunakan pada konteks penyelenggaraan turnamen.

2.2 Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem

Tahap potensi dan masalah dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi penyelenggaraan turnamen yang masih menggunakan beberapa media terpisah, seperti Google Form, spreadsheet, WhatsApp, dan platform bracket eksternal. Tahap ini menjadi dasar untuk merumuskan kebutuhan platform terpadu yang menghubungkan pendaftaran tim, verifikasi peserta, bracket, skor, dan publikasi hasil pertandingan.

Tahap desain produk dilakukan dengan menyusun rancangan sistem. Rancangan tersebut meliputi alur kerja platform, rancangan basis data, rancangan antarmuka, dan rancangan fitur utama. Desain produk diarahkan agar sistem mampu mendukung pembuatan turnamen, pendaftaran tim, validasi data, verifikasi peserta,

automated bracket, input skor, live scoring, dan bracket publik.

Tahap validasi dan revisi desain dilakukan untuk memastikan rancangan sistem sesuai dengan kebutuhan penyelenggaraan turnamen Mobile Legends pada PB ESI Kabupaten Purworejo. Masukan dari pengguna atau pihak yang memahami kebutuhan turnamen digunakan untuk memperbaiki rancangan sebelum produk dikembangkan.

Tahap pengembangan produk dilakukan dengan membangun platform berbasis web sesuai rancangan yang telah disusun. Produk yang dikembangkan memuat fitur utama berupa login admin, pengelolaan turnamen, pendaftaran tim melalui tautan publik, verifikasi peserta, automated bracket, input skor, perpindahan pemenang ke ronde berikutnya, live scoring, bracket publik, dan notifikasi WhatsApp.

Tahap revisi produk dilakukan berdasarkan hasil uji coba. Perbaikan diarahkan pada fitur, tampilan, alur sistem, validasi data, atau fungsi lain yang belum sesuai. Setelah revisi selesai, penelitian menghasilkan produk akhir berupa platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends dengan modul automated bracket dan live scoring pada PB ESI Kabupaten Purworejo.

Perancangan sistem merupakan tahapan untuk menyusun rancangan platform sebelum produk dikembangkan. Tahap ini dilakukan agar platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends dengan modul automated bracket dan live scoring pada PB ESI Kabupaten Purworejo memiliki alur kerja, struktur data, dan tampilan antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perancangan sistem disusun berdasarkan hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Perancangan sistem dalam penelitian ini mencakup analisis kebutuhan sistem, perancangan proses sistem, perancangan basis data, dan perancangan antarmuka. Keempat bagian tersebut saling berkaitan karena platform yang dikembangkan harus mampu menghubungkan pendaftaran tim, verifikasi peserta, pengelolaan turnamen, automated bracket, input skor,

live scoring, bracket publik, dan notifikasi WhatsApp dalam satu alur sistem yang terpadu.

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan fitur dan layanan yang harus tersedia dalam platform. Kebutuhan sistem dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional.

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang berkaitan langsung dengan fungsi utama platform. Kebutuhan fungsional platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends pada PB ESI Kabupaten Purworejo adalah sebagai berikut.

Kebutuhan nonfungsional merupakan kebutuhan yang berkaitan dengan kualitas sistem. Kebutuhan nonfungsional platform ini adalah sebagai berikut.

Perancangan proses sistem digunakan untuk menggambarkan alur kerja platform dari awal sampai akhir. Alur sistem dimulai dari admin membuat turnamen, membuka status pendaftaran, membagikan link pendaftaran, peserta mendaftarkan tim, admin melakukan verifikasi, sistem membuat bracket, admin menginput skor, sistem menentukan pemenang, dan publik melihat hasil pertandingan melalui bracket publik. Alur proses sistem dalam penelitian ini disusun sebagai berikut.

Berdasarkan alur tersebut, sistem dirancang agar setiap proses saling terhubung. Data tim yang masuk melalui form pendaftaran tidak perlu dipindahkan ke media lain, karena data tersebut langsung tersimpan dalam basis data. Admin kemudian memverifikasi peserta, dan hanya tim yang berstatus verified yang dapat masuk ke dalam automated bracket. Setelah pertandingan berlangsung, skor dimasukkan melalui sistem, kemudian pemenang otomatis ditempatkan ke ronde berikutnya dan hasilnya tampil pada bracket publik.

Aktor yang terlibat dalam sistem terdiri atas admin, peserta, dan publik. Admin memiliki hak untuk mengelola turnamen, memverifikasi peserta, membuat bracket, dan menginput skor. Peserta memiliki akses untuk mendaftar tim dan melihat informasi turnamen. Publik memiliki akses untuk melihat halaman utama website dan bracket publik.

Tabel 2. Ringkasan kebutuhan utama platform

Kelompok	Kebutuhan utama	Implementasi pada platform
Admin	Autentikasi dan pengelolaan turnamen	Login, dashboard, pembuatan/ubah turnamen, status pendaftaran.
Peserta	Pendaftaran tim secara daring	Form publik, data kapten dan pemain, upload dokumen pendukung.
Verifikasi	Pemilahan peserta sah	Status pending, verified, dan rejected; hanya verified masuk bracket.
Pertandingan	Pembentukan alur kompetisi	Generate automated bracket, BYE, ronde, perpindahan pemenang.
Skor	Pencatatan hasil pertandingan	Input skor, penentuan pemenang, pembaruan bracket.
Publik	Akses informasi turnamen	Bracket publik menampilkan pasangan, skor, dan pemenang.
Nonfungsional	Keamanan, validitas, keterpaduan, keterbacaan	Pembatasan akses admin, validasi input, basis data terintegrasi, tampilan web responsif.

Perancangan tersebut menunjukkan bahwa platform tidak dibangun sebagai kumpulan halaman yang berdiri sendiri. Relasi antartabel membuat satu data dapat digunakan sepanjang siklus turnamen. Data tim yang

masuk dari pendaftaran menjadi objek verifikasi; status verifikasi menentukan apakah tim dapat masuk bracket; data pertandingan menyimpan pasangan, skor, dan pemenang; sedangkan halaman publik membaca data

pertandingan yang sama. Prinsip ini penting karena masalah awal penelitian justru terletak pada pemisahan media dan pengulangan input data.

2.3 Implementasi Platform Terpadu

Implementasi platform dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan perancangan sistem yang telah disusun sebelumnya. Platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends pada PB ESI Kabupaten Purworejo diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web dengan alamat akses <https://pbsipurworejo.web.id/>. Platform ini dapat diakses melalui browser oleh admin, peserta, maupun publik sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna.

Implementasi teknis platform menggunakan struktur aplikasi Laravel/PHP yang ditempatkan pada direktori aplikasi di server yang dikelola melalui aaPanel. Source code utama berada pada direktori app/Http/Controllers, sedangkan pengaturan rute berada pada routes/web.php. Logika pengelolaan turnamen ditangani melalui TournamentController.php dan TeamController.php, sementara proses automated bracket, mekanisme BYE, input skor, penentuan pemenang, dan perpindahan pemenang ke ronde berikutnya ditangani melalui BracketController.php. Keberadaan struktur source code tersebut menunjukkan bahwa fungsi yang ditampilkan pada antarmuka platform terhubung langsung dengan proses pemrograman pada sisi server.

Implementasi platform difokuskan pada fitur utama yang mendukung proses penyelenggaraan turnamen, yaitu halaman utama, login admin, dashboard admin, pengelolaan turnamen, pendaftaran publik, daftar peserta, detail tim, dan verifikasi peserta. Fitur-fitur tersebut saling terhubung agar proses administrasi turnamen dapat dilakukan dalam satu sistem, mulai dari pembuatan turnamen sampai dengan penetapan peserta yang berhak masuk ke tahap pertandingan.

Platform ini telah diuji coba dalam penyelenggaraan event Main Bareng Polres Purworejo. Pada event tersebut, sistem digunakan untuk mendukung proses pendaftaran dan verifikasi peserta turnamen Mobile Legends. Berdasarkan hasil implementasi, terdapat 20 tim yang melakukan pendaftaran melalui sistem. Dari jumlah tersebut, 18 tim dinyatakan diterima atau verified, sedangkan 2 tim ditolak atau rejected karena tidak memenuhi ketentuan pendaftaran.

Berdasarkan Tabel 3, sistem telah dapat digunakan untuk menerima data pendaftaran peserta, menyimpan data tim, dan membedakan status peserta berdasarkan hasil verifikasi admin. Data tim yang berstatus verified digunakan sebagai peserta resmi turnamen, sedangkan tim yang berstatus rejected tidak dimasukkan ke dalam proses pertandingan. Hal ini menunjukkan bahwa fitur pendaftaran dan verifikasi peserta telah berjalan sesuai kebutuhan penyelenggaraan turnamen.

Halaman utama merupakan tampilan awal platform yang dapat diakses oleh pengguna melalui alamat <https://pbsipurworejo.web.id/>. Pada halaman ini, sistem

menampilkan informasi umum mengenai platform dan turnamen yang tersedia. Halaman utama juga menjadi pintu masuk bagi peserta atau publik untuk memperoleh informasi turnamen dan mengakses tautan pendaftaran apabila pendaftaran masih dibuka.

Platform juga menyediakan halaman login admin. Halaman ini digunakan untuk membatasi akses ke bagian pengelolaan sistem. Admin harus memasukkan email dan password yang sesuai agar dapat masuk ke dashboard admin. Dengan adanya fitur login, pengelolaan data turnamen, peserta, bracket, dan skor hanya dapat dilakukan oleh pengguna yang memiliki hak akses.

Setelah berhasil login, admin akan masuk ke dashboard admin. Dashboard admin berfungsi sebagai pusat pengelolaan sistem. Melalui halaman ini, admin dapat melihat daftar turnamen, membuat turnamen baru, mengubah data turnamen, mengatur status pendaftaran, melihat daftar peserta, melakukan verifikasi peserta, mengelola bracket, dan memperbarui hasil pertandingan.

Implementasi fitur pengelolaan turnamen memungkinkan admin untuk membuat dan mengatur data turnamen. Data yang dikelola meliputi nama turnamen, tanggal pelaksanaan, lokasi, status pendaftaran, dan informasi pendukung lainnya. Data turnamen yang telah dibuat akan digunakan oleh sistem sebagai dasar untuk menampilkan informasi turnamen dan menyediakan tautan pendaftaran publik.

Platform ini juga menyediakan halaman pendaftaran publik yang dapat diakses oleh peserta atau kapten tim. Melalui halaman tersebut, peserta dapat mengisi data tim, data kapten, nomor WhatsApp, data pemain, serta mengunggah dokumen atau gambar pendukung sesuai ketentuan turnamen. Setelah formulir pendaftaran dikirim, data peserta akan tersimpan dalam sistem dengan status awal menunggu verifikasi.

Data peserta yang telah melakukan pendaftaran dapat dilihat oleh admin melalui halaman daftar peserta. Pada halaman ini, admin dapat melihat nama tim, nama kapten, nomor WhatsApp, status pendaftaran, serta akses untuk melihat detail tim. Pada uji coba event Main Bareng Polres Purworejo, halaman daftar peserta menampilkan 20 tim pendaftar dengan status yang dapat dikelola oleh admin.

Setelah peserta mengirimkan formulir pendaftaran, sistem akan menyimpan data tim dan pemain ke dalam basis data. Selain itu, sistem juga memberikan notifikasi WhatsApp kepada kapten tim sebagai informasi bahwa pendaftaran telah berhasil dikirim dan sedang menunggu proses verifikasi oleh admin. Notifikasi ini berfungsi sebagai bukti awal bahwa data pendaftaran telah masuk ke dalam sistem.

Isi notifikasi WhatsApp memuat informasi mengenai nama turnamen, nama tim, status pendaftaran awal, serta arahan bahwa peserta perlu menunggu proses verifikasi dari admin. Dengan adanya notifikasi tersebut, peserta dapat memperoleh kepastian bahwa proses pendaftaran

telah berhasil dilakukan tanpa harus menghubungi panitia secara manual.

Pada halaman detail tim, admin dapat melihat data peserta secara lebih lengkap. Data yang ditampilkan meliputi informasi tim, data kapten, data pemain, nomor WhatsApp, serta dokumen pendukung yang telah diunggah oleh peserta. Halaman detail tim digunakan sebagai dasar bagi admin untuk menilai apakah data peserta sudah sesuai dengan ketentuan turnamen.

Berdasarkan hasil implementasi tersebut, platform yang dikembangkan telah mampu mendukung proses administrasi awal turnamen. Proses tersebut meliputi pembuatan turnamen, pendaftaran peserta, pengelolaan data tim, pemeriksaan data pemain, dan verifikasi peserta. Data peserta yang telah tersimpan dan diverifikasi kemudian dapat digunakan pada proses berikutnya, yaitu pembentukan bracket otomatis dan pengelolaan skor pertandingan.



Gambar 2. Halaman utama platform pbesipurworejo.web.id

Halaman utama berfungsi sebagai pintu masuk publik untuk memperoleh informasi turnamen, sedangkan dashboard admin menjadi pusat pengelolaan data. Pemisahan hak akses tersebut memungkinkan informasi publik tetap mudah diakses tanpa membuka fungsi administratif. Di sisi peserta, form pendaftaran diarahkan pada pengumpulan data tim dan pemain yang dibutuhkan pada tahap verifikasi berikutnya.

Gambar 3. Form pendaftaran tim pada platform

Pada event uji coba, platform digunakan secara nyata untuk menerima pendaftaran. Penggunaan sistem pada

kegiatan aktual menjadi penting karena memperlihatkan bahwa data tidak hanya diuji dengan data contoh, tetapi

melewati alur pendaftaran dan verifikasi yang digunakan pada penyelenggaraan turnamen. Hasil rekap memperlihatkan 20 tim mendaftar, 18 tim verified, dan 2

tim rejected. Perbedaan status tersebut kemudian menjadi dasar teknis automated bracket.

Tabel 3. Rekapitulasi implementasi pada event Main Bareng Polres Purworejo

No.	Keterangan	Hasil
1	Total tim pendaftar	20 tim
2	Tim berstatus verified	18 tim
3	Tim berstatus rejected	2 tim
4	Data yang digunakan untuk bracket	Tim verified
5	Pembentukan bracket	Fitur generate bracket
6	Pembaruan hasil	Input skor dan live scoring
7	Publikasi hasil	Bracket publik

Rekapitulasi pada Tabel 3 mempertegas keterhubungan antara administrasi peserta dan kompetisi. Data pendaftar tidak langsung diperlakukan sebagai peserta pertandingan. Admin harus memeriksa kelengkapan dan menetapkan status. Konsekuensinya, automated bracket menggunakan data yang telah melalui keputusan administratif, sehingga risiko memasukkan tim yang belum sah dapat dikurangi. Pada konteks organisasi, pemisahan tahap pendaftaran dan verifikasi juga membantu dokumentasi karena status setiap tim tersimpan dalam sistem.

2.4 Implementasi Automated Bracket dan Logika Algoritma

Implementasi automated bracket dilakukan setelah proses pendaftaran dan verifikasi peserta selesai. Fitur ini digunakan untuk membentuk bagan pertandingan secara otomatis berdasarkan tim yang telah berstatus verified. Dengan demikian, sistem tidak menggunakan seluruh data pendaftar, tetapi hanya mengambil tim yang telah dinyatakan valid oleh admin.

Pada uji coba event Main Bareng Polres Purworejo, terdapat 20 tim yang melakukan pendaftaran melalui platform. Setelah dilakukan pemeriksaan oleh admin, sebanyak 18 tim dinyatakan verified dan 2 tim dinyatakan rejected. Tim yang berstatus rejected tidak dimasukkan ke dalam proses pembentukan bracket, sedangkan 18 tim yang telah verified digunakan sebagai peserta resmi dalam automated bracket.

Setelah data tim verified tersedia, admin dapat menjalankan fitur generate bracket melalui halaman bracket admin. Fitur generate bracket digunakan untuk membentuk pasangan pertandingan dan menyusun alur pertandingan secara otomatis. Sistem membaca data tim yang telah berstatus verified, kemudian membentuk struktur bracket sesuai jumlah peserta yang tersedia.

Hasil dari proses generate bracket adalah terbentuknya bagan pertandingan yang menampilkan pasangan tim, ronde pertandingan, nomor match, dan ruang input skor. Pada uji coba event Main Bareng Polres Purworejo, sistem membentuk bracket berdasarkan 18 tim yang telah lolos verifikasi. Karena jumlah peserta tidak berada pada jumlah ideal bracket kelipatan tertentu, sistem menyesuaikan susunan pertandingan agar seluruh tim tetap dapat masuk ke dalam alur kompetisi.

Bukti implementasi pada sisi server diperkuat melalui source code BracketController.php. Pada fungsi buildBracket(), sistem membentuk seluruh node pertandingan berdasarkan bracketSize dan totalRounds, kemudian mengisi pasangan ronde pertama melalui makeRoundOnePairs() serta menjalankan processBye() untuk tim yang memperoleh BYE. Dengan demikian, tampilan bracket yang terlihat pada halaman admin merupakan hasil dari struktur pertandingan yang dibentuk dan disimpan oleh aplikasi pada basis data.

Automated bracket juga terhubung dengan proses input skor. Setelah pertandingan selesai, admin dapat memasukkan skor pada masing-masing match. Sistem kemudian menentukan pemenang berdasarkan skor yang dimasukkan. Tim yang menang akan masuk ke ronde berikutnya sesuai alur bracket yang telah terbentuk. Dengan cara ini, admin tidak perlu memindahkan pemenang secara manual ke bagan pertandingan berikutnya.

Berdasarkan Tabel 4, fitur automated bracket telah dapat digunakan untuk membentuk bagan pertandingan berdasarkan data peserta yang telah diverifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa proses pendaftaran, verifikasi peserta, dan pembentukan bracket telah saling terhubung dalam satu sistem. Tim yang belum memenuhi ketentuan tidak dimasukkan ke dalam bracket, sehingga data pertandingan yang terbentuk hanya berasal dari peserta yang telah dinyatakan valid.

Implementasi automated bracket memberikan kemudahan bagi admin dalam menyusun pertandingan. Proses yang sebelumnya berpotensi dilakukan secara manual dapat dilakukan langsung melalui sistem. Selain itu, fitur ini juga mengurangi risiko kesalahan dalam memasukkan nama tim, menyusun pasangan pertandingan, dan memindahkan pemenang ke ronde berikutnya. Dengan demikian, automated bracket menjadi salah satu fitur utama yang mendukung penyelenggaraan turnamen Mobile Legends secara lebih tertib, efisien, dan terdokumentasi.

Automated bracket merupakan bagian teknis yang paling menentukan keterpaduan alur pertandingan. Sistem tidak sekadar menampilkan bagan, tetapi terlebih dahulu mengolah himpunan tim verified, menentukan kapasitas bracket, membentuk pasangan ronde pertama, menangani BYE, membuat node pertandingan untuk

ronde berikutnya, dan menyediakan jalur bagi pemenang. Pada source code produksi, proses ini dikelola pada BracketController.php dalam lingkungan PHP/Laravel.

Setelah jumlah tim diketahui, sistem menentukan kapasitas bracket menggunakan fungsi getBracketSize(). Logika yang digunakan adalah mencari nilai pangkat dua terkecil yang nilainya sama dengan atau lebih besar dari jumlah tim. Pada source code, nilai awal bracket ditetapkan 2 dan terus dikalikan dua selama nilainya masih lebih kecil dari jumlah peserta.

Secara matematis, logika tersebut dapat dinyatakan dengan $B = 2^{\lceil \log_2(n) \rceil}$, dengan B merupakan ukuran bracket dan n merupakan jumlah tim terverifikasi. Pada event Main Bareng Polres Purworejo terdapat 18 tim berstatus verified, sehingga ukuran bracket terdekat adalah 32 slot.

Karena kapasitas bracket berjumlah 32 slot sedangkan peserta aktual berjumlah 18 tim, terdapat 14 slot kosong yang diproses sebagai BYE. Perhitungannya adalah $BYE = B - n = 32 - 18 = 14$. Tim yang memperoleh BYE tidak perlu memainkan pertandingan pada ronde pertama dan secara otomatis diteruskan ke ronde berikutnya.

Pembentukan pasangan pada ronde pertama dilakukan melalui fungsi makeRoundOnePairs(). Fungsi ini menghitung jumlah BYE, menempatkan tim penerima BYE pada pasangan dengan slot kosong, kemudian memasang tim yang tersisa. Daftar pasangan selanjutnya diacak kembali sebelum ditempatkan pada match ronde pertama. Dengan 18 tim dan bracket 32 slot, ronde pertama memiliki 16 node match, yang terdiri atas 14 jalur BYE dan 2 pertandingan yang mempertemukan masing-masing dua tim.

Mekanisme BYE diproses oleh fungsi processBye(). Apabila sebuah match hanya memiliki team_a_id atau team_b_id, sistem langsung menetapkan tim yang tersedia sebagai winner_id dan memanggil advanceWinnerToNextRound() agar tim tersebut ditempatkan pada pertandingan ronde berikutnya. Dengan demikian, BYE bukan hanya ditampilkan pada antarmuka, tetapi diproses sebagai bagian dari logika kompetisi di sisi server.

Jumlah ronde ditentukan dari logaritma basis dua terhadap ukuran bracket. Untuk bracket 32 slot, jumlah ronde adalah 5. Pada fungsi buildBracket(), jumlah match pada setiap ronde dihitung dengan bracketSize /

2^{round} , sehingga terbentuk 16 node pada ronde pertama, 8 node pada ronde kedua, 4 node pada ronde ketiga, 2 node semifinal, dan 1 node final. Total struktur yang disimpan sistem adalah 31 node match.

Nilai 31 merupakan jumlah seluruh node pada struktur bracket 32 slot, termasuk node ronde pertama yang selesai melalui BYE. Jika yang dihitung hanya pertandingan aktual yang mempertemukan dua tim sampai diperoleh satu juara pada sistem single elimination, jumlah pertandingan adalah $n - 1$, sehingga untuk 18 peserta terdapat 17 pertandingan aktual.

Perpindahan pemenang ke ronde berikutnya ditentukan menggunakan fungsi getNextMatch() dan advanceWinnerToNextRound(). Nomor match tujuan dihitung dengan $\lceil \text{match_number} / 2 \rceil$. Pemenang dari match bernomor ganjil ditempatkan pada team_a_id, sedangkan pemenang dari match bernomor genap ditempatkan pada team_b_id di ronde berikutnya. Logika tersebut menjaga agar jalur bracket tetap konsisten sampai babak final.

Untuk memvalidasi logika perhitungan bracket secara independen, penelitian ini menambahkan simulasi menggunakan Python. Python tidak digunakan sebagai bahasa pemrograman utama platform, karena website menjalankan logika produksi menggunakan PHP/Laravel. Python digunakan sebagai alat validasi komputasional untuk memeriksa ukuran bracket, jumlah BYE, jumlah ronde, jumlah node match, dan jumlah pertandingan aktual berdasarkan 18 tim verified.

Hasil validasi Python menunjukkan nilai yang konsisten dengan source code produksi, yaitu ukuran bracket 32 slot, 14 BYE, 5 ronde, 31 node match, dan 17 pertandingan aktual. Kesesuaian ini memperkuat bahwa automated bracket yang diterapkan pada platform memiliki logika komputasional yang terstruktur dan dapat dijelaskan secara matematis.

Dengan demikian, automated bracket pada platform tidak sekadar menghasilkan bagan pertandingan secara visual. Sistem terlebih dahulu memfilter peserta berdasarkan status verified, menentukan ukuran bracket berbasis pangkat dua, mengelola jumlah peserta yang tidak ideal melalui mekanisme BYE, membentuk node pertandingan pada setiap ronde, dan memindahkan pemenang secara otomatis sesuai posisi match. Implementasi ini mengurangi pekerjaan manual dalam penyusunan bracket serta meningkatkan konsistensi dan keterlacakan proses pertandingan.

Tabel 4. Hasil perhitungan automated bracket untuk 18 tim verified

Parameter	Logika/Rumus	Hasil
Jumlah tim	n	18
Ukuran bracket	$B = 2^{\lceil \log_2(n) \rceil}$	32 slot
BYE	$B - n$	14
Jumlah ronde	$R = \log_2(B)$	5 ronde
Total node match	$B - 1$	31 node
Pertandingan aktual	$n - 1$	17 pertandingan

Potongan kode 1. Penentuan ukuran bracket pada PHP/Laravel

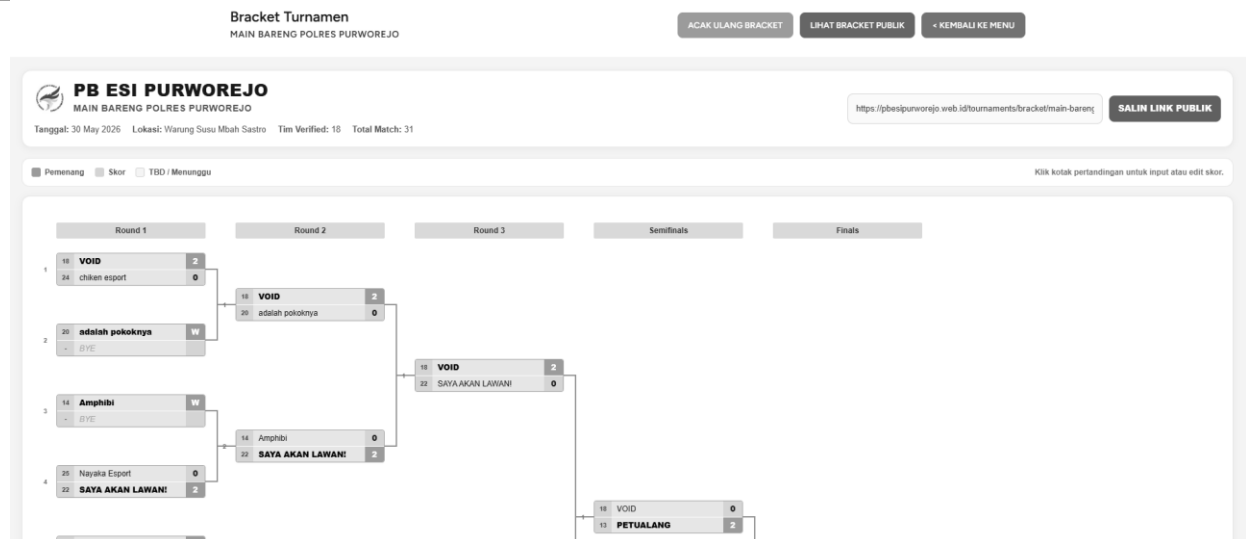
```
private function getBracketSize(int $teamCount): int
{
    $size = 2;
    while ($size < $teamCount) {
        $size *= 2;
    }
    return $size;
}
```

Potongan kode 2. Validasi perhitungan bracket menggunakan Python

```
import math

def hitung_bracket(jumlah_tim):
    ukuran_bracket = 2
    while ukuran_bracket < jumlah_tim:
        ukuran_bracket *= 2
    jumlah_bye = ukuran_bracket - jumlah_tim
    jumlah_ronde = int(math.log2(ukuran_bracket))
    total_node_match = ukuran_bracket - 1
    pertandingan_aktual = jumlah_tim - 1
    return ukuran_bracket, jumlah_bye, jumlah_ronde, total_node_match, pertandingan_aktual

print(hitung_bracket(18))
# Output: (32, 14, 5, 31, 17)
```



Gambar 4. Hasil generate automated bracket pada event uji coba

Kesesuaian antara source code produksi, perhitungan matematis, keluaran Python, dan tampilan bracket memberikan empat lapis bukti yang saling mendukung. Source code menunjukkan mekanisme implementasi, persamaan menjelaskan logika secara formal, Python memeriksa kembali hasil perhitungan secara independen, dan tampilan bracket memperlihatkan hasil akhirnya pada aplikasi. Dengan demikian, pembahasan automated bracket tidak bergantung pada satu jenis bukti saja.

Untuk 18 tim, penggunaan bracket 32 slot bukan berarti terdapat 32 tim yang bermain. Struktur 32 slot diperlukan agar bagan single elimination dapat dibentuk secara konsisten dalam pangkat dua. Selisih 14 slot diproses sebagai BYE. Empat tim yang tidak mendapatkan BYE membentuk dua pertandingan pada ronde awal, sedangkan 14 tim lain diteruskan ke ronde berikutnya. Setelah seluruh jalur terisi, kompetisi berlanjut sampai tersisa satu pemenang. Karena setiap

pertandingan aktual mengeliminasi satu tim, 18 peserta memerlukan 17 pertandingan aktual untuk menghasilkan satu juara.

2.5 Implementasi Live Scoring

Implementasi live scoring dilakukan setelah bracket pertandingan terbentuk melalui fitur automated bracket. Live scoring dalam penelitian ini dimaknai sebagai fitur input skor pertandingan oleh admin atau petugas pertandingan melalui sistem. Skor yang dimasukkan kemudian digunakan oleh sistem untuk menentukan pemenang, memperbarui posisi tim pada bracket, dan menampilkan hasil pertandingan pada halaman bracket publik.

Pada platform yang dikembangkan, admin dapat memilih pertandingan yang akan diperbarui skornya. Setelah pertandingan selesai, admin memasukkan skor masing-masing tim melalui halaman input skor. Data

skor yang dimasukkan akan tersimpan dalam basis data dan langsung terhubung dengan data pertandingan pada bracket. Dengan mekanisme ini, hasil pertandingan dapat terdokumentasi dalam sistem dan tidak perlu dicatat secara terpisah.

Setelah skor dimasukkan, sistem akan membandingkan skor kedua tim untuk menentukan pemenang pertandingan. Tim dengan skor lebih tinggi akan ditetapkan sebagai pemenang. Selanjutnya, sistem akan memperbarui bracket dengan menempatkan pemenang ke ronde berikutnya sesuai alur pertandingan. Dengan demikian, proses penentuan pemenang dan perpindahan tim tidak perlu dilakukan secara manual oleh admin.

Fitur live scoring juga terhubung dengan halaman bracket publik. Skor dan pemenang yang telah dimasukkan oleh admin akan ditampilkan pada halaman publik sehingga peserta dan masyarakat dapat melihat perkembangan pertandingan. Hal ini membuat informasi hasil pertandingan menjadi lebih cepat, seragam, dan transparan karena sumber informasi berasal dari data yang sama dalam sistem.

Pada uji coba event Main Bareng Polres Purworejo, fitur live scoring digunakan untuk memperbarui hasil pertandingan setelah bracket terbentuk. Admin dapat memasukkan skor pertandingan, kemudian sistem menampilkan hasil pertandingan dan pemenang pada bracket. Hasil tersebut menunjukkan bahwa live scoring telah berjalan sesuai kebutuhan penyelenggaraan turnamen, yaitu membantu admin dalam memperbarui hasil pertandingan dan membantu peserta maupun publik dalam memantau perkembangan turnamen.

Berdasarkan Tabel 5, fitur live scoring telah mendukung proses pembaruan hasil pertandingan secara terintegrasi. Skor yang dimasukkan oleh admin tidak hanya tersimpan sebagai data pertandingan, tetapi juga digunakan untuk menentukan pemenang dan memperbarui bracket. Hal ini menunjukkan bahwa live scoring berperan penting dalam menghubungkan proses pertandingan dengan publikasi hasil turnamen.

Implementasi live scoring memberikan manfaat bagi admin, peserta, dan publik. Bagi admin, fitur ini memudahkan proses pencatatan hasil pertandingan dan mengurangi risiko kesalahan dalam menentukan pemenang. Bagi peserta, fitur ini mempermudah pemantauan hasil pertandingan dan posisi tim dalam bracket. Bagi publik, fitur ini menyediakan informasi hasil pertandingan secara lebih terbuka. Dengan demikian, live scoring mendukung tujuan platform untuk menyelenggarakan turnamen Mobile Legends secara lebih efektif, akurat, transparan, dan terdokumentasi.

Live scoring merupakan fitur yang digunakan untuk mencatat dan memperbarui hasil pertandingan pada platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends. Dalam penelitian ini, live scoring dimaknai sebagai proses input skor pertandingan oleh admin atau petugas pertandingan melalui sistem. Skor yang dimasukkan kemudian digunakan untuk menentukan

pemenang, memperbarui posisi tim pada bracket, dan menampilkan hasil pertandingan pada halaman bracket publik.

Berdasarkan hasil implementasi, fitur live scoring telah terhubung dengan automated bracket. Setelah bracket terbentuk, setiap pertandingan memiliki ruang input skor yang dapat diakses oleh admin. Admin memasukkan skor pertandingan sesuai hasil pertandingan yang berlangsung. Setelah skor disimpan, sistem akan membaca hasil skor tersebut dan menentukan tim yang menjadi pemenang.

Secara teknis, penentuan pemenang dilakukan pada fungsi `updateScore()` di `BracketController.php`. Sistem terlebih dahulu memvalidasi bahwa skor kedua tim berupa bilangan bulat tidak negatif dan tidak boleh seri. Selanjutnya, `winner_id` ditentukan melalui perbandingan `score_a` dan `score_b`. Setelah data skor dan pemenang disimpan, sistem menjalankan `advanceWinnerToNextRound()` untuk memperbarui bracket.

Keterhubungan antara input skor dan bracket menjadi bagian penting dalam platform ini. Apabila skor sudah dimasukkan dan pemenang telah ditentukan, sistem dapat memperbarui alur bracket dengan menempatkan pemenang ke ronde berikutnya. Dengan demikian, admin tidak perlu memindahkan pemenang secara manual. Hal ini dapat mengurangi risiko kesalahan, terutama dalam turnamen dengan jumlah peserta yang cukup banyak.

Fitur live scoring juga mendukung transparansi informasi pertandingan. Skor dan pemenang yang telah dimasukkan oleh admin dapat ditampilkan pada halaman bracket publik. Peserta dan masyarakat dapat melihat perkembangan pertandingan melalui halaman tersebut. Dengan adanya fitur ini, informasi hasil pertandingan menjadi lebih cepat diketahui, seragam, dan tidak bergantung pada pengumuman manual melalui pesan atau media lain.

Pada event Main Bareng Polres Purworejo, fitur live scoring digunakan untuk memperbarui hasil pertandingan setelah bracket terbentuk. Skor pertandingan yang dimasukkan oleh admin tersimpan dalam sistem, kemudian digunakan untuk menentukan pemenang dan memperbarui tampilan bracket. Hal ini menunjukkan bahwa live scoring telah berjalan sesuai kebutuhan penyelenggaraan turnamen, yaitu membantu proses pencatatan skor, penentuan pemenang, dan penyampaian informasi hasil pertandingan.

Meskipun demikian, live scoring dalam penelitian ini masih dilakukan melalui input skor oleh admin atau petugas pertandingan. Artinya, sistem belum mengambil skor secara otomatis dari gim Mobile Legends. Oleh karena itu, ketepatan data skor tetap bergantung pada admin atau petugas yang memasukkan hasil pertandingan. Namun, mekanisme ini tetap lebih tertib dibandingkan pencatatan manual karena skor tersimpan dalam basis data dan langsung terhubung dengan bracket publik.

Dengan adanya live scoring, platform tidak hanya berfungsi sebagai media pendaftaran dan penyusunan bracket, tetapi juga sebagai sarana pembaruan hasil

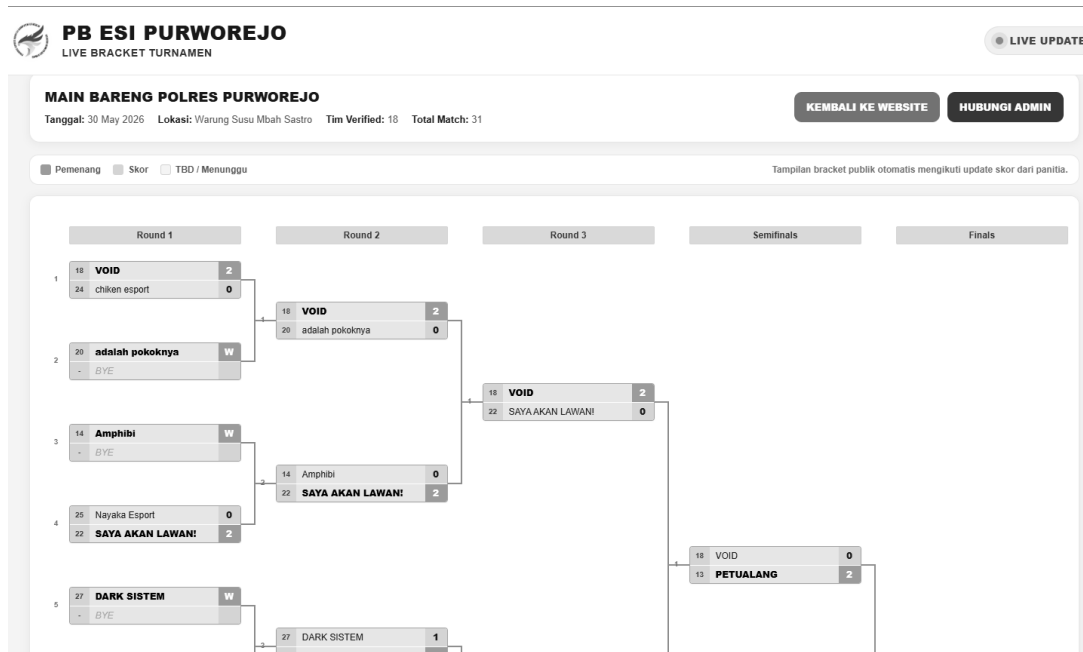
pertandingan. Fitur ini mendukung penyelenggaraan turnamen Mobile Legends agar lebih efektif, akurat, transparan, dan terdokumentasi.

Potongan kode 3. Penentuan pemenang dan pembaruan match pada PHP/Laravel

```
if ((int) $request->score_a === (int) $request->score_b) {
    return back()->with('error', 'Skor tidak boleh seri.');
```

```
}
$newWinnerId = ((int) $request->score_a > (int) $request->score_b)
    ? $match->team_a_id
    : $match->team_b_id;
$match->update([
    'score_a' => (int) $request->score_a,
    'score_b' => (int) $request->score_b,
    'winner_id' => $newWinnerId,
]);
$this->advanceWinnerToNextRound($match->fresh());
```

Gambar 5. Halaman input skor pertandingan



Gambar 6. Pembaruan skor dan pemenang pada bracket publik

Tabel 5. Keterhubungan proses live scoring

Tahap	Proses sistem	Keluaran
1	Admin memilih match yang telah dimainkan	Data pertandingan ditampilkan.
2	Admin memasukkan score_a dan score_b	Skor disimpan pada basis data.

Tahap	Proses sistem	Keluaran
3	Sistem membandingkan skor	winner_id ditentukan; skor seri ditolak.
4	Sistem memanggil alur perpindahan pemenang	Pemenang mengisi slot ronde berikutnya.
5	Halaman publik membaca data pertandingan	Skor dan pemenang tampil pada bracket publik.

Dalam konteks penelitian ini, istilah live scoring perlu dibaca sesuai batasan sistem. Skor tidak diambil langsung dari server permainan Mobile Legends, melainkan dimasukkan oleh admin atau petugas berdasarkan hasil pertandingan. Sifat “live” terletak pada pembaruan terpusat dan keterhubungan data: setelah skor disimpan, hasil tersebut digunakan untuk menentukan pemenang, mengisi ronde berikutnya, dan ditampilkan pada halaman publik. Definisi operasional ini penting agar kemampuan sistem tidak dipersepsikan sebagai integrasi langsung dengan API gim yang memang belum diterapkan.

2.6 Pengujian Sistem dengan Black Box Testing

Black box testing merupakan teknik pengujian sistem yang berfokus pada fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang dihasilkan. Pengujian ini tidak menilai struktur kode program, tetapi menilai apakah fitur sistem dapat memberikan hasil sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam penelitian ini, black box testing digunakan untuk menguji fitur utama platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends.

Pengujian black box dilakukan dengan cara menjalankan setiap fitur berdasarkan skenario yang telah ditentukan. Setiap skenario pengujian menghasilkan keluaran yang kemudian dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Apabila hasil sistem sesuai dengan hasil yang diharapkan, maka fitur dinyatakan sesuai. Apabila hasil sistem tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan, maka fitur dinyatakan tidak sesuai dan dilakukan revisi produk.

Fitur yang diuji melalui black box testing meliputi login admin, pembuatan turnamen, pengaturan status pendaftaran, pendaftaran tim, validasi data peserta, upload dokumen pendukung, verifikasi peserta, automated bracket, input skor, perpindahan pemenang ke ronde berikutnya, bracket publik, notifikasi WhatsApp, serta keamanan akses register publik. Tabel pengujian black box dalam penelitian ini disusun sebagai berikut.

Naskah metodologi juga memuat rancangan penilaian pengguna sebagai data pendukung. Namun, bagian hasil yang terdokumentasi secara lengkap dan menjadi dasar evaluasi fungsional dalam artikel ini adalah black box testing; karena itu, pembahasan pengujian difokuskan pada 22 skenario yang memiliki hasil pengujian eksplisit.

Tabel 6. Hasil pengujian sistem dengan black box testing

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Halaman utama	Pengguna membuka alamat https://pbsipurworejo.web.id/	Sistem menampilkan halaman utama platform	Halaman utama berhasil ditampilkan	Berhasil
2	Login admin	Admin memasukkan email dan password yang benar	Sistem mengarahkan admin ke dashboard	Admin berhasil masuk ke dashboard	Berhasil
3	Login admin	Admin memasukkan email atau password yang salah	Sistem menolak akses masuk	Sistem menampilkan pesan kesalahan login	Berhasil
4	Dashboard admin	Admin membuka dashboard setelah login	Sistem menampilkan menu pengelolaan turnamen	Dashboard admin berhasil ditampilkan	Berhasil
5	Pengelolaan turnamen	Admin membuat atau mengubah data turnamen	Data turnamen tersimpan dalam sistem	Data turnamen berhasil tersimpan dan ditampilkan	Berhasil
6	Status pendaftaran	Admin membuka atau menutup pendaftaran	Status pendaftaran berubah sesuai pengaturan admin	Status pendaftaran berhasil berubah	Berhasil
7	Pendaftaran publik	Peserta membuka link pendaftaran turnamen	Sistem menampilkan formulir pendaftaran	Formulir pendaftaran berhasil ditampilkan	Berhasil
8	Pendaftaran tim	Peserta mengisi data tim dan pemain secara lengkap	Data pendaftaran tersimpan dalam sistem	Data tim berhasil masuk ke daftar peserta	Berhasil
9	Validasi data pendaftaran	Peserta mengirim formulir dengan data belum lengkap	Sistem menampilkan pesan validasi	Sistem menolak data yang belum lengkap	Berhasil
10	Notifikasi WhatsApp pendaftaran	Peserta berhasil mengirim formulir pendaftaran	Sistem mengirimkan notifikasi WhatsApp kepada kapten tim	Notifikasi WhatsApp berhasil dikirim/ditampilkan kepada kapten tim	Berhasil
11	Daftar peserta	Admin membuka halaman daftar peserta	Sistem menampilkan data tim yang telah mendaftar	Data peserta berhasil ditampilkan	Berhasil
12	Detail tim	Admin membuka detail salah satu tim	Sistem menampilkan data lengkap tim dan pemain	Detail tim berhasil ditampilkan	Berhasil
13	Verifikasi peserta diterima	Admin mengubah status tim menjadi verified	Status tim berubah menjadi verified	Status tim berhasil diperbarui menjadi verified	Berhasil
14	Verifikasi peserta ditolak	Admin mengubah status tim menjadi rejected	Status tim berubah menjadi rejected	Status tim berhasil diperbarui menjadi rejected	Berhasil
15	Generate bracket	Admin menjalankan fitur generate bracket	Sistem membentuk bracket dari tim verified	Bracket berhasil terbentuk dari tim verified	Berhasil
16	Bracket admin	Admin membuka halaman bracket	Sistem menampilkan pasangan pertandingan	Bracket pertandingan berhasil ditampilkan	Berhasil
17	Input skor	Admin memasukkan skor pertandingan	Skor tersimpan dalam sistem	Skor berhasil tersimpan	Berhasil
18	Penentuan pemenang	Admin menyimpan skor pertandingan	Sistem menentukan pemenang berdasarkan skor	Pemenang berhasil ditentukan	Berhasil
19	Perpindahan pemenang	Pemenang pertandingan telah ditentukan	Sistem memindahkan pemenang ke ronde berikutnya	Pemenang berhasil masuk ke ronde berikutnya	Berhasil
20	Live scoring	Skor pertandingan diperbarui oleh admin	Skor tampil pada bracket publik	Skor berhasil tampil pada halaman publik	Berhasil
21	Bracket publik	Publik membuka halaman bracket turnamen	Sistem menampilkan bracket, skor, dan pemenang	Bracket publik berhasil ditampilkan	Berhasil
22	Hak akses admin	Pengguna tanpa login mencoba membuka halaman admin	Sistem menolak akses dan mengarahkan ke login	Akses admin berhasil dibatasi	Berhasil

Tabel 6 menunjukkan bahwa seluruh 22 skenario memperoleh status berhasil. Hasil ini tidak dimaknai sebagai bukti bahwa sistem bebas dari seluruh kemungkinan kesalahan, karena black box testing hanya menguji skenario yang telah ditentukan. Namun, hasil tersebut memberikan bukti bahwa alur fungsional utama dari akses sistem, administrasi turnamen, pendaftaran, verifikasi, automated bracket, skor, perpindahan pemenang, publikasi hasil, hingga pembatasan akses admin dapat menghasilkan keluaran sesuai rancangan pada skenario uji yang digunakan.

Hasil pengujian juga memperlihatkan keterkaitan antarfungsi. Keberhasilan generate bracket bergantung pada keberhasilan pendaftaran dan verifikasi. Keberhasilan perpindahan pemenang bergantung pada pembentukan struktur pertandingan dan penyimpanan skor. Keberhasilan bracket publik bergantung pada data pertandingan yang telah diperbarui melalui dashboard. Oleh karena itu, 22 skenario tersebut dapat dipahami bukan sebagai daftar fitur yang sepenuhnya terpisah, tetapi sebagai rangkaian pengujian terhadap alur kerja yang terintegrasi.

2.7 Pembahasan Hasil terhadap Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian memperkuat temuan Syahril & Priyawati (2025) bahwa sistem turnamen berbasis website dapat membantu pengelolaan pendaftaran dan penjadwalan secara lebih terstruktur. Pada platform PB

ESI Kabupaten Purworejo, manfaat tersebut diperluas karena data pendaftaran tidak berhenti sebagai rekam peserta. Data yang sama diteruskan ke proses verifikasi dan menjadi input automated bracket. Dengan demikian, nilai tambah platform terletak pada kesinambungan data dari tahap administratif menuju tahap kompetisi.

Kesesuaian dengan Olivia & Suartana (2026) terlihat pada pentingnya analisis kebutuhan dalam membentuk fungsi sistem. Platform ini membedakan kebutuhan admin, peserta, dan publik. Admin memerlukan kontrol terhadap turnamen, verifikasi, bracket, dan skor; peserta memerlukan pendaftaran serta kepastian bahwa datanya diterima; sedangkan publik memerlukan akses hasil pertandingan. Pemisahan kebutuhan tersebut kemudian diwujudkan pada hak akses dan antarmuka yang berbeda. Namun, penelitian ini memiliki konteks yang

lebih spesifik karena implementasinya dilakukan pada penyelenggaraan Mobile Legends di PB ESI Kabupaten Purworejo.

Dibandingkan penelitian Pamungkas & Zaliluddin (2023), orientasi platform ini berbeda. Sistem pada PBESI Majalengka yang dibahas dalam penelitian terdahulu berfokus pada analisis pemain, sementara penelitian ini menempatkan pemain sebagai bagian dari data administratif tim dan menitikberatkan pada alur penyelenggaraan. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa sistem informasi dalam ekosistem esports dapat diarahkan untuk fungsi yang berbeda: pembinaan dan analisis pemain di satu sisi, serta operasional turnamen di sisi lain.

Pada aspek bracket, hasil penelitian berkaitan dengan Ikhwan et al. (2023) yang menegaskan bahwa single elimination dapat dimodelkan secara komputasional. Implementasi 18 peserta memperlihatkan bagaimana model tersebut diterjemahkan menjadi aturan operasional: kapasitas bracket dinaikkan ke 32 slot, selisih peserta diperlakukan sebagai BYE, node pertandingan dibentuk per ronde, dan pemenang dipetakan ke match berikutnya. Dengan demikian, model matematis tidak berdiri sendiri, tetapi menjadi dasar bagi pembuatan record pertandingan pada basis data dan visualisasi bracket pada antarmuka.

Hubungan dengan Anggito et al. (2026) terletak pada upaya mengurangi ketergantungan terhadap susunan manual. Platform ini menggunakan proses shuffle pada data verified sebelum membentuk pasangan, sehingga urutan peserta tidak sekadar mengikuti urutan pendaftaran. Namun, penelitian ini tidak melakukan evaluasi statistik terhadap kualitas randomness atau fairness sebagaimana fokus penelitian algoritmik tersebut. Kontribusi penelitian ini lebih pada integrasi pengacakan dengan status verifikasi, mekanisme BYE, input skor, dan perpindahan pemenang. Karena itu, fairness algoritmik dapat menjadi ruang pengembangan atau penelitian lanjutan yang lebih khusus.

Pada aspek skor, hasil penelitian sejalan dengan Mhatre et al. (2025) dalam menunjukkan pentingnya penyajian skor yang cepat pada platform berbasis web. Perbedaannya terletak pada sumber skor. Live scoring dalam penelitian ini masih berbasis input admin atau petugas, bukan pengambilan skor otomatis dari permainan. Walaupun demikian, integrasinya dengan bracket memberikan manfaat operasional: sekali skor disimpan, sistem dapat menentukan *winner_id*, meneruskan pemenang, dan memperbarui tampilan publik. Hal ini mengurangi kebutuhan memutakhirkan beberapa media secara terpisah.

Secara keseluruhan, pembahasan terhadap penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kebaruan praktis penelitian ini terletak pada orkestrasi beberapa fungsi yang sebelumnya sering dikaji secara terpisah. Pendaftaran, verifikasi, bracket, skor, dan publikasi tidak diposisikan sebagai modul yang berdiri sendiri. Seluruhnya menggunakan data yang saling berelasi dan

mengikuti satu siklus turnamen. Pada konteks organisasi esports tingkat daerah, integrasi tersebut penting karena panitia membutuhkan alat yang tidak hanya menyediakan satu fungsi teknis, tetapi membantu menjaga konsistensi informasi sepanjang kegiatan.

2.8 Kelebihan, Keterbatasan, dan Implikasi Pengembangan

Platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan dalam mendukung proses penyelenggaraan turnamen. Kelebihan utama sistem terletak pada keterpaduan alur kerja, karena proses pendaftaran peserta, verifikasi tim, pembentukan bracket, input skor, live scoring, dan publikasi hasil pertandingan dapat dilakukan dalam satu platform berbasis web.

Kelebihan pertama adalah sistem mampu membantu admin dalam mengelola data peserta secara lebih tertib. Data tim dan pemain yang dimasukkan melalui formulir pendaftaran dapat langsung tersimpan dalam basis data. Admin dapat melihat daftar peserta, memeriksa detail tim, dan menentukan status peserta menjadi *verified* atau *rejected*. Dengan mekanisme ini, proses pengelolaan peserta menjadi lebih rapi dan terdokumentasi.

Kelebihan kedua adalah adanya fitur notifikasi WhatsApp saat peserta berhasil melakukan pendaftaran. Fitur ini membantu kapten tim memperoleh informasi bahwa data pendaftaran telah masuk ke dalam sistem dan menunggu proses verifikasi. Dengan adanya notifikasi tersebut, komunikasi awal antara peserta dan panitia menjadi lebih cepat dan tidak sepenuhnya bergantung pada konfirmasi manual.

Kelebihan ketiga adalah fitur *automated bracket* yang dapat membentuk bagan pertandingan berdasarkan tim berstatus *verified*. Fitur ini membantu admin dalam menyusun pertandingan secara lebih praktis dan mengurangi risiko kesalahan dalam memasukkan tim yang belum terverifikasi. Pada uji coba event Main Bareng Polres Purworejo, fitur ini dapat digunakan untuk membentuk bracket dari 18 tim yang telah lolos verifikasi.

Kelebihan keempat adalah adanya fitur *live scoring* yang terhubung dengan bracket publik. Skor yang dimasukkan oleh admin dapat digunakan untuk menentukan pemenang, memperbarui posisi tim pada bracket, dan menampilkan hasil pertandingan kepada publik. Dengan demikian, peserta dan masyarakat dapat memantau perkembangan turnamen melalui halaman bracket publik.

Meskipun memiliki beberapa kelebihan, sistem yang dikembangkan juga masih memiliki keterbatasan. Keterbatasan pertama adalah *live scoring* masih dilakukan melalui input manual oleh admin atau petugas pertandingan. Sistem belum terhubung langsung dengan data skor dari gim Mobile Legends, sehingga ketepatan hasil pertandingan tetap bergantung pada admin atau petugas yang memasukkan skor.

Keterbatasan ketiga adalah sistem masih difokuskan pada kebutuhan penyelenggaraan turnamen Mobile Legends. Fitur, format data pemain, dan alur pertandingan yang dikembangkan belum dirancang secara khusus untuk seluruh cabang gim esports lain. Apabila sistem akan digunakan untuk gim lain, maka diperlukan penyesuaian pada format pendaftaran, aturan pertandingan, dan struktur bracket.

Keterbatasan keempat adalah fitur komunikasi masih terbatas pada notifikasi WhatsApp sebagai pendukung informasi. Sistem belum menyediakan fitur komunikasi dua arah secara penuh antara admin dan peserta di dalam platform. Oleh karena itu, komunikasi lanjutan masih dapat dilakukan melalui media WhatsApp di luar sistem.

Berdasarkan uraian tersebut, platform yang dikembangkan telah mampu menjawab kebutuhan utama penyelenggaraan turnamen Mobile Legends, terutama dalam hal pendaftaran, verifikasi peserta, automated bracket, live scoring, dan publikasi hasil pertandingan. Namun, sistem masih dapat dikembangkan lebih lanjut agar memiliki fitur yang lebih lengkap, seperti integrasi skor otomatis, pengelolaan berbagai jenis gim, riwayat turnamen, sistem komunikasi internal, dan laporan hasil turnamen secara otomatis.

Dari sisi implikasi pengembangan perangkat lunak, penelitian ini memperlihatkan bahwa kebutuhan operasional yang tampak sederhana dapat menghasilkan ketergantungan data yang cukup kompleks. Keputusan verifikasi memengaruhi bracket; bracket memengaruhi daftar pertandingan; hasil pertandingan memengaruhi match berikutnya; dan data yang sama perlu ditampilkan secara konsisten kepada publik. Karena itu, desain basis data dan logika controller memiliki peran yang sama penting dengan antarmuka. Jika salah satu mata rantai tidak konsisten, dampaknya dapat terlihat pada tahapan selanjutnya.

Penggunaan Python sebagai validasi juga memiliki implikasi metodologis. Python tidak ditambahkan untuk menggantikan aplikasi produksi, tetapi digunakan sebagai cara memeriksa kembali perhitungan dengan implementasi terpisah. Kesesuaian hasil 32 slot, 14 BYE, 5 ronde, 31 node, dan 17 pertandingan aktual menunjukkan bahwa logika dasar dapat direproduksi di luar source code Laravel. Pendekatan seperti ini berguna dalam pembahasan ilmiah karena memisahkan antara implementasi aplikasi dan validasi komputasional terhadap konsep yang digunakan.

Keterbatasan pengujian perlu dipahami secara proporsional. Black box testing membuktikan bahwa 22 skenario utama menghasilkan keluaran sesuai yang diharapkan, tetapi belum menilai performa pada beban pengguna yang tinggi, keamanan aplikasi secara mendalam, usability dengan sampel pengguna yang luas, maupun ketahanan terhadap berbagai kondisi jaringan. Oleh sebab itu, kesimpulan keberhasilan penelitian diarahkan pada keberfungsian alur utama berdasarkan skenario yang diuji, bukan pada klaim bahwa seluruh aspek kualitas perangkat lunak telah selesai dievaluasi.

Arah pengembangan yang tercantum dalam penelitian mencakup dukungan untuk gim esports lain, live scoring yang lebih otomatis, perluasan notifikasi, laporan hasil turnamen otomatis, pembagian hak akses yang lebih rinci, serta pengujian pengguna yang lebih luas. Jika dikembangkan, fitur-fitur tersebut dapat mengubah platform dari aplikasi yang berfokus pada operasional Mobile Legends menjadi sistem manajemen turnamen esports yang lebih umum. Namun, setiap perluasan perlu tetap menjaga prinsip yang menjadi kekuatan produk saat ini, yaitu integrasi data dan konsistensi alur antarmodul.

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah menghasilkan platform terpadu penyelenggaraan turnamen Mobile Legends berbasis web dengan modul automated bracket dan live scoring pada PB ESI Kabupaten Purworejo. Platform ini diimplementasikan melalui laman <https://pbesipurworejo.web.id/> dan dirancang untuk membantu proses pendaftaran peserta, verifikasi tim, pembentukan bracket, input skor, pembaruan hasil pertandingan, serta publikasi bracket dalam satu sistem yang terintegrasi.

Platform yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, yaitu halaman utama, login admin, dashboard admin, pengelolaan turnamen, pendaftaran publik, notifikasi WhatsApp, daftar peserta, detail tim, verifikasi peserta, automated bracket, input skor, live scoring, dan bracket publik. Fitur-fitur tersebut saling terhubung sehingga data peserta yang masuk melalui formulir pendaftaran dapat diverifikasi oleh admin, kemudian digunakan dalam proses pembentukan bracket dan pengelolaan hasil pertandingan.

Hasil implementasi pada event Main Bareng Polres Purworejo menunjukkan bahwa platform dapat digunakan dalam kegiatan turnamen nyata. Pada event tersebut, terdapat 20 tim yang melakukan pendaftaran melalui sistem. Setelah dilakukan verifikasi oleh admin, 18 tim dinyatakan verified dan 2 tim dinyatakan rejected. Tim yang berstatus verified kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses pembentukan bracket otomatis.

Modul automated bracket telah mampu membantu admin dalam membentuk bagan pertandingan berdasarkan data tim yang telah diverifikasi. Fitur ini dapat mengurangi pekerjaan manual dalam penyusunan pertandingan, meminimalkan risiko kesalahan input data, dan memastikan bahwa hanya tim yang valid yang dapat masuk ke dalam bracket. Dengan demikian, proses penyusunan pertandingan menjadi lebih tertib dan terdokumentasi.

Modul live scoring telah mampu membantu proses input skor, penentuan pemenang, pembaruan bracket, dan publikasi hasil pertandingan. Skor yang dimasukkan oleh admin dapat tersimpan dalam sistem, digunakan untuk menentukan pemenang, serta ditampilkan melalui halaman bracket publik. Dengan fitur ini, peserta dan

masyarakat dapat memantau hasil pertandingan secara lebih cepat, seragam, dan transparan.

Hasil pengujian menggunakan black box testing menunjukkan bahwa fitur-fitur utama platform berjalan sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditentukan. Sistem dapat menampilkan halaman utama, membatasi akses admin melalui login, mengelola data turnamen, menerima pendaftaran peserta, mengirim notifikasi WhatsApp, melakukan verifikasi peserta, membentuk bracket otomatis, menyimpan skor, menentukan pemenang, dan menampilkan bracket publik.

Secara algoritmik, implementasi 18 tim verified menghasilkan bracket 32 slot dengan 14 BYE, 5 ronde, 31 node match, dan 17 pertandingan aktual sampai diperoleh satu juara. Nilai yang sama diperoleh melalui validasi Python, sedangkan source code produksi dijalankan menggunakan PHP/Laravel. Keselarasan antara data peserta, perhitungan algoritma, source code, dan tampilan aplikasi menunjukkan bahwa automated bracket telah dibangun sebagai proses komputasional yang terhubung dengan basis data, bukan hanya sebagai visualisasi bagan.

Hasil black box testing terhadap 22 skenario menunjukkan seluruh fungsi utama memberikan keluaran sesuai yang diharapkan. Temuan tersebut mendukung kesimpulan bahwa platform telah berhasil memenuhi kebutuhan utama penelitian pada aspek pendaftaran, verifikasi, pembentukan bracket, input skor, perpindahan pemenang, live scoring, publikasi bracket, dan pembatasan akses admin. Pengembangan berikutnya dapat diarahkan pada multi-gim, integrasi skor yang lebih otomatis, pembagian hak akses, pelaporan otomatis, pengujian keamanan, pengujian performa, dan evaluasi pengguna yang lebih luas.

Daftar Pustaka

- Anggito, V., Prasetyo, K. W., & Gunawan, G. F. (2026). Fair bracket generation through a modified Fisher–Yates shuffle: Implementation and initial evaluation in the GOHit Platform. *Proceeding of the International Conference on Business, Innovation, Technology, and Science (ICoBITS)*, 1, 332–337. <https://doi.org/10.32664/icobits.v1.41>
- Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2015). *Database systems: A practical approach to design, implementation, and management* (6th ed.). Pearson.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.
- Ikhwan, Y., Ramadhan, A., Bahit, M., & Faesal, T. H. (2023). Single elimination tournament design using dynamic programming algorithm. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 23(1), 113–130. <https://doi.org/10.30812/matrik.v23i1.3290>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson.
- Mhatre, J. S., Zagade, K. K., Gurav, P. P., Chandekar, S. R., & Kuri, M. (2025). RaidX: Live score streaming platform. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 13(5), h737–h748.
- Olivia, R. P. D., & Suartana, I. M. (2026). Rekayasa kebutuhan dan implementasi website manajemen esport PUBGM Mighty Organizer. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 7(03), 653–658.
- Pamungkas, B. A., & Zaliluddin, D. (2023). Sistem informasi analisis player tournament Mobile Legends berbasis web PBESI Majalengka. *Seminar Teknologi Majalengka (STIMA)*, 7, 47–53. <https://doi.org/10.31949/stima.v7i0.871>
- PBESI. (2021). Peraturan Pengurus Besar Esports Indonesia Nomor 034/PB-ESI/B/VI/2021 tentang pelaksanaan kegiatan esports di Indonesia. PBESI.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (9th ed.). Pearson.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.
- Syahri, M., & Priyawati, D. (2025). Sistem informasi penyelenggaraan Turnamen Kabaena Cup Mobile Legend Bang Bang berbasis website. Universitas Muhammadiyah Surakarta Repository.