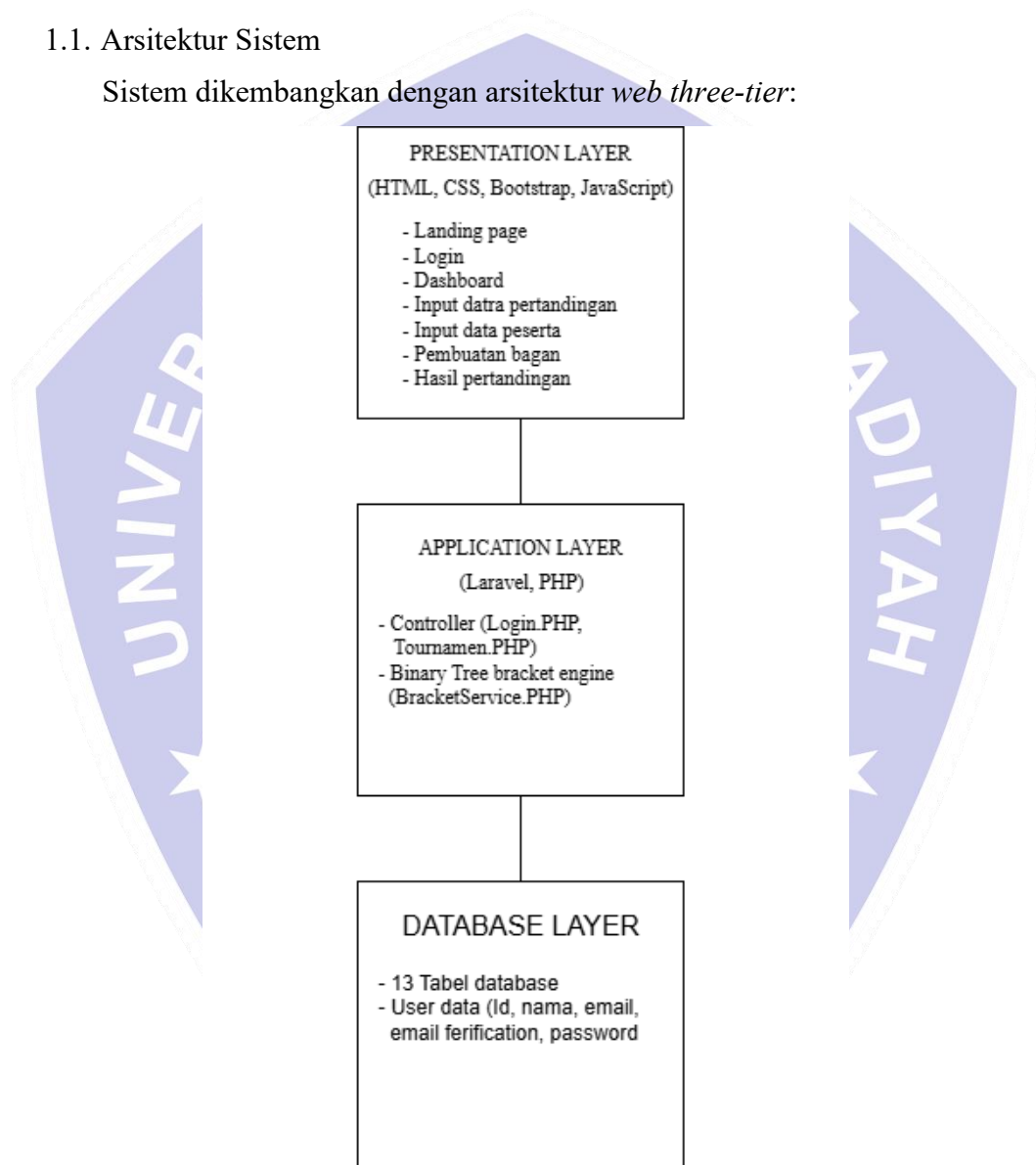


IMPLEMENTASI ALGORITMA BINARY TREE PADA APLIKASI BAGAN PERTANDINGAN JU-JITSU SISTEM GUGUR

1. IMPLEMENTASI SISTEM

1.1. Arsitektur Sistem

Sistem dikembangkan dengan arsitektur *web three-tier*:



Gambar 1.1 Diagram layer web *three-tier*

1.2. Struktur Database

1. Tabel Master

- a. turnamen : Menyimpan data turnamen (nama turnamen, jenis sistem, tanggal pelaksanaan)
- b. peserta : Menyimpan data peserta (nama peserta/tim, asal, nomor undian)

2. Tabel Transaksional

- a. pertandingan : Menyimpan data pertandingan pada setiap node *Binary Tree*
- b. babak : Menyimpan informasi babak pertandingan
- c. hasil : Menyimpan hasil pertandingan dan pemenang tiap babak

1.3. Implementasi Algoritma *Binary Tree*

Pada sub bab ini akan dijelaskan implementasi algoritma Binary Tree yang digunakan dalam sistem pembuatan bagan pertandingan single-elimination[1]. Implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan disimpan dalam file BracketService.php yang terletak pada direktori app/Services/.

1. Struktur Implementasi

Implementasi Algoritma Binary Tree dilakukan melalui class Bracket Service dengan menggunakan method utama yaitu generate Bracket.. Method ini bertanggung jawab untuk menghasilkan struktur bagan pertandingan berdasarkan jumlah peserta yang terdaftar dalam turnamen[2]. Method *generate Bracket* menerima data turnamen, lalu mengambil daftar peserta yang telah diurutkan berdasarkan peringkat (*seed*). Sistem menghitung jumlah peserta dan memvalidasi bahwa minimal terdapat dua peserta agar pertandingan dapat dijalankan. Jika jumlah peserta kurang dari dua, proses pembentukan bagan dihentikan. Pada tahap awal, sistem mengambil data peserta yang sudah diurutkan berdasarkan peringkat (*seed*) dan menghitung jumlah total peserta.

Validasi dilakukan untuk memastikan minimal terdapat 2 peserta agar pertandingan dapat dijalankan.

2. Penentuan Ukuran Bagan dan Kedalaman Tree

Langkah pertama dalam algoritma adalah menentukan ukuran bracket dan jumlah ronde yang diperlukan. Ukuran bracket harus berupa pangkat 2 (2, 4, 8, 16, 32, dst.) untuk membentuk struktur *Binary Tree* yang seimbang. Ukuran bagan ditentukan sebagai pangkat dua terdekat yang lebih besar atau sama dengan jumlah peserta, dihitung dengan rumus **ukuran = $2^{\lceil \log_2(\text{jumlah peserta}) \rceil}$** . Jumlah ronde diperoleh dari **ronde = $\log_2(\text{ukuran})$** . Sebagai contoh, 6 peserta menghasilkan 8 slot dengan 3 ronde, sedangkan 13 peserta menghasilkan 16 slot dengan 4 ronde.

3. Pembentukan *Node Binary Tree*

Setelah ukuran bagan ditentukan, sistem membuat node-node (match) untuk setiap level dalam Binary Tree. Proses ini dimulai dari level paling bawah (Round 1) hingga root (Final)[3]. Sistem membentuk *node* kosong untuk tiap ronde, dimulai dari ronde pertama hingga final. Jumlah pertandingan per ronde dihitung dengan rumus **pertandingan_per_ronde = $\text{ukuran} \div 2^{\text{ronde}}$** , sehingga tiap ronde memiliki separuh jumlah pertandingan dari ronde sebelumnya.

- Setiap ronde memiliki jumlah match yang merupakan setengah dari ronde sebelumnya, sesuai dengan properti Binary Tree
- Formula jumlah match per ronde: $\text{matchesInRound} = \text{size} / 2^r$
- Round 1: $n/2$ match, Round 2: $n/4$ match, Round 3: $n/8$ match, dst.
- Setiap node disimpan ke basis data dengan penanda ronde dan nomor urut yang unik.

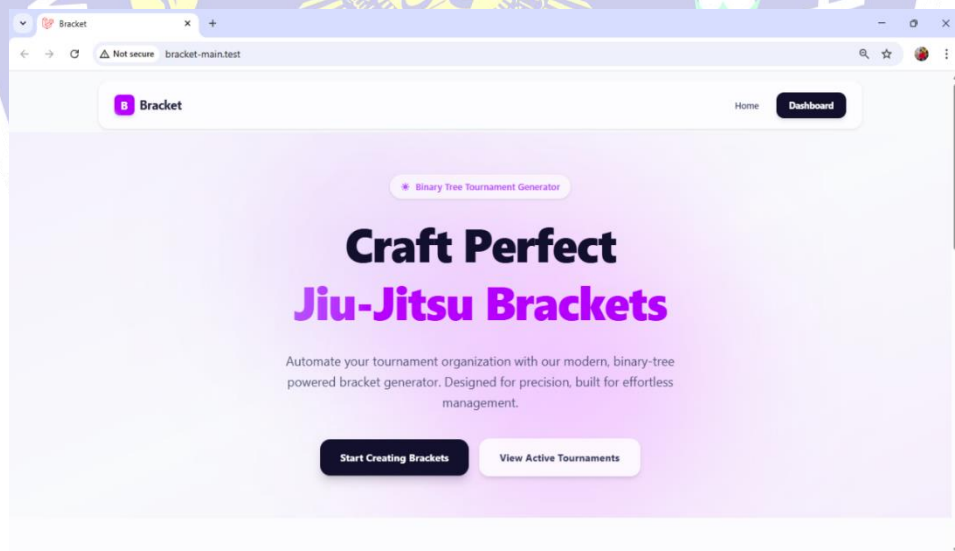
4. Penghubungan Parent-Child Node

Langkah selanjutnya adalah menghubungkan setiap child node (match pada ronde lebih awal) dengan parent node (match pada ronde berikutnya)[3]. Ini merupakan implementasi inti dari struktur Binary Tree. Setiap *node* anak (*child*) pada ronde lebih awal dihubungkan dengan *node* induk (*parent*) pada ronde berikutnya. Indeks induk dihitung dengan rumus $\text{indeks_induk} = \lfloor \text{indeks_anak} \div 2 \rfloor$, yang merupakan rumus klasik struktur *Binary Tree*.

- Setiap dua pertandingan (*child*) mengalirkan pemenangnya ke satu pertandingan induk (*parent*).
- Relasi antar node disimpan melalui rujukan ke ID pertandingan berikutnya.
- Proses ini menciptakan struktur pohon yang terhubung dari daun (*leaf*) hingga akar (*root*).

2. IMPLEMENTASI *INTERFACE*

2.1. Landing Page

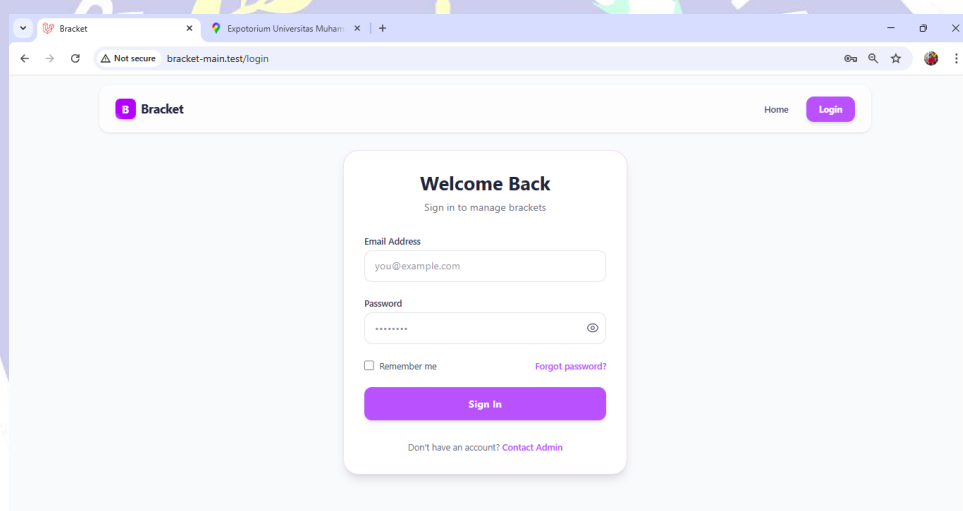


Gambar 2.1 Tangkapan Layar Homepage Aplikasi

Pada Gambar 2.1 Landing page merupakan halaman utama aplikasi Pembuatan Aplikasi Bagan Pertandingan Otomatis Sistem Gugur

Menggunakan Algoritma Binary Tree yang berfungsi sebagai titik awal interaksi pengguna. Pada halaman ini terdapat beberapa tombol utama yang memudahkan navigasi dan akses fitur. Fungsi Tombol Home adalah mengarahkan pengguna kembali ke halaman awal, dan fungsi Tombol Dashboard adalah memberikan jalan masuk ke halaman manajemen turnamen. Fungsi Tombol Start Creating Brackets adalah mengarahkan pengguna untuk memulai proses penciptaan braket permainan baru, dan fungsi Tombol View Active Tournaments adalah untuk menampilkan turnamen yang sedang berlangsung. Secara keseluruhan, tombol-tombol tersebut dirancang untuk mempermudah pengguna dalam mengakses dan menggunakan fitur utama aplikasi secara cepat dan efisien

2.2. Halaman Login

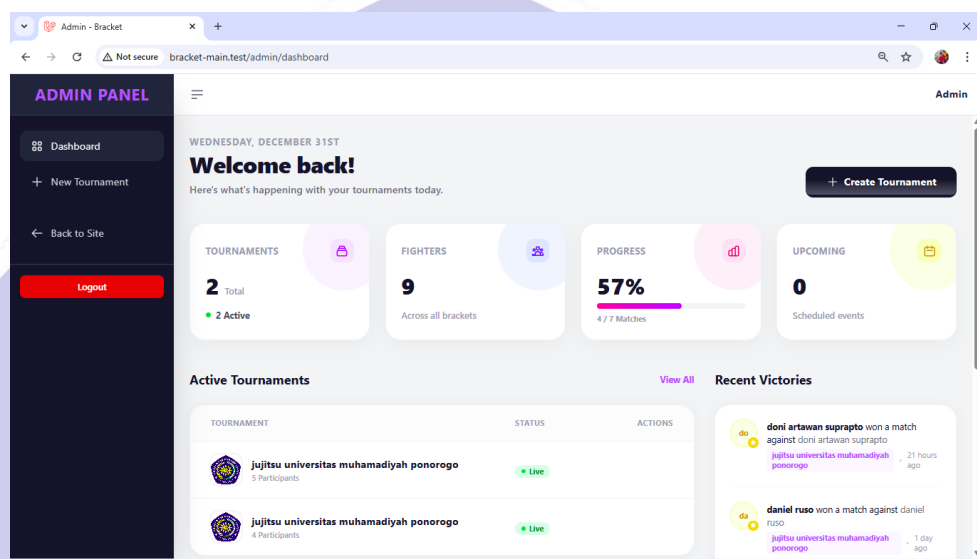


Gambar 2.2 Halaman Login

Pada Gambar 2.2 merupakan Halaman login berfungsi sebagai gerbang autentikasi pengguna sebelum mengakses fitur pengelolaan aplikasi bagan pertandingan otomatis. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk memasukkan alamat email dan kata sandi yang telah terdaftar. Tombol Sign In digunakan untuk memverifikasi data login dan mengarahkan pengguna ke halaman dashboard apabila autentikasi berhasil. Fitur Remember me berfungsi untuk menyimpan sesi login pengguna agar

tidak perlu masuk ulang, sedangkan tautan Forgot password digunakan untuk membantu pengguna melakukan pemulihan kata sandi. Selain itu, terdapat informasi Contact Admin yang berfungsi sebagai panduan bagi pengguna yang belum memiliki akun. Halaman login ini dirancang untuk memastikan keamanan akses sistem serta membatasi penggunaan aplikasi hanya kepada pengguna yang berwenang.

2.3. Menu Dashboard

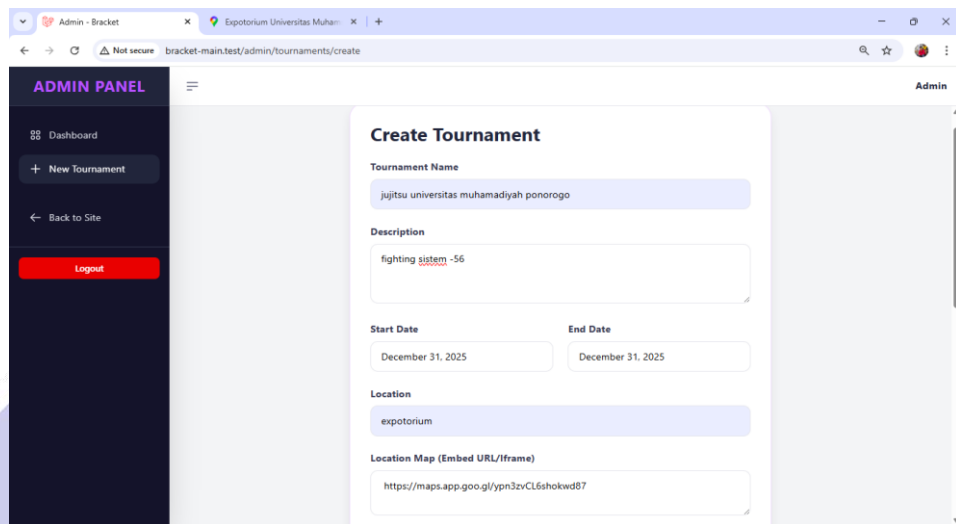


Gambar 2.3 Halaman Dashboard

Gambar 2.3 merupakan halaman dashboard berfungsi sebagai pusat pengelolaan aplikasi bagan pertandingan otomatis sistem gugur. Pada halaman ini, administrator dapat melihat ringkasan informasi turnamen secara real-time, seperti jumlah total turnamen, jumlah peserta, progres pertandingan, serta jadwal pertandingan yang akan datang. Kemudian ada tombol Create Tournament yang memiliki fungsi untuk membuat turnamen baru, sehingga dengan adanya tombol ini administrator bisa langsung memulai proses manajemen untuk membuat bagan pertandingan. Adapun menu navigasi yang diletakkan pada sebelah kiri, memungkinkan pengguna sistem untuk masuk ke halaman Dashboard, New Tournament, Back to Site, dan Logout. Dalam halaman dashboard juga ditampilkan daftar turnamen

yang sedang berlangsung beserta statusnya. Secara keseluruhan, halaman ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam memonitor, mengelola, dan mengendalikan proses turnamen secara terpusat dan terstruktur.

2.4. Halaman Create Turnamen



Gambar 2.4 Halaman Create Tournament

Pada Gambar 2.4 Halaman Create Tournament berfungsi sebagai antarmuka untuk menambahkan data turnamen baru ke dalam sistem. Pada halaman ini, administrator mengisi informasi penting seperti nama turnamen, deskripsi, tanggal mulai, tanggal selesai, serta lokasi pelaksanaan turnamen. Selain itu, tersedia isian Location Map yang digunakan untuk menyertakan tautan peta lokasi sehingga informasi tempat pertandingan dapat ditampilkan secara lebih jelas. Data yang dimasukkan pada halaman ini akan digunakan sebagai dasar dalam proses pembuatan bagan pertandingan otomatis menggunakan algoritma *Binary Tree*. Halaman ini dirancang dengan form yang sederhana dan terstruktur untuk memudahkan administrator dalam memasukkan data turnamen secara cepat dan akurat.

2.5. Halaman Add Participants

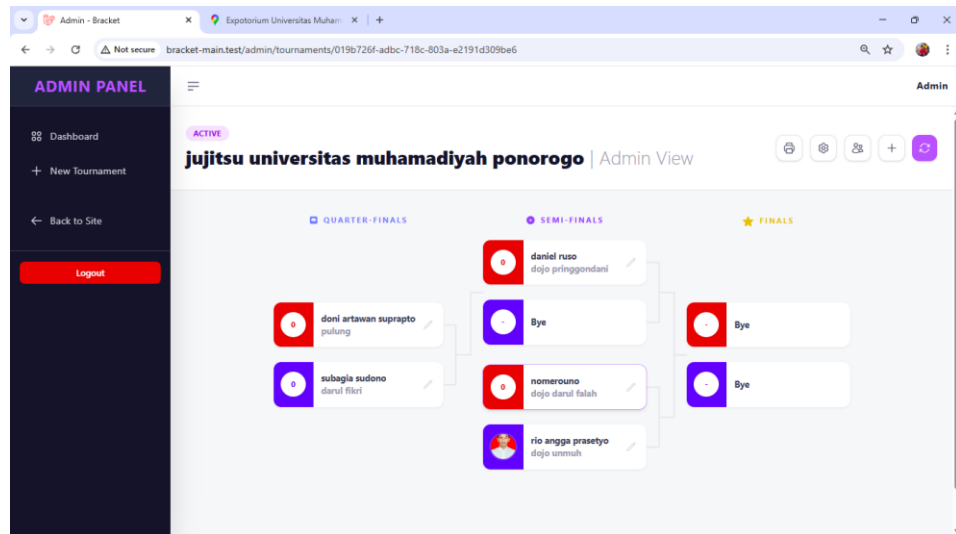
The screenshot shows a web application interface for managing a tournament. On the left is a dark sidebar labeled 'ADMIN PANEL' with links to 'Dashboard', 'New Tournament', 'Back to Site', and a 'Logout' button. The main content area is titled 'jujitsu universitas muhamadiyah ponorogo' and 'Add participants to this tournament'. It features two tabs: 'Add One-by-One' (active) and 'Bulk Import'. The 'Add One-by-One' tab contains a form with three fields: 'Participant Name' (filled with 'doni artawan suprpto'), 'Dojo / Affiliation' (filled with 'ponorogo'), and 'Photo' (with a 'Choose File' button and 'No file chosen' text). Below the form is a '+ Add Participant' button. At the bottom, a section titled 'Current Participants (3)' displays three participant cards. Each card shows a profile picture, name, and dojo affiliation, along with edit and delete icons.

Participant Name	Dojo / Affiliation
daniel ruso	dojo pringgondani
nomerouno	dojo darul fah
rio angga prasetyo	dojo ummah

Gambar 2.5 Halaman Add Participants

Pada Gambar 2.5 merupakan Halaman *Add Participants* berfungsi untuk menambahkan data peserta ke dalam turnamen yang telah dibuat. Pada halaman ini, administrator dapat memasukkan nama peserta, dojo atau afiliasi, serta foto peserta sebagai identitas tambahan. Sistem menyediakan dua metode penambahan peserta, yaitu *Add One-by-One* untuk memasukkan data peserta secara satu per satu dan *Bulk Import* untuk menambahkan banyak peserta sekaligus. Setelah data diinput, peserta akan ditampilkan pada bagian *Current Participants*, sehingga administrator dapat melihat daftar peserta yang telah terdaftar dalam turnamen. Halaman ini dirancang untuk memudahkan pengelolaan data peserta sebagai tahap awal sebelum proses pembuatan bagan pertandingan otomatis menggunakan algoritma *Binary Tree* perhitungan hasil *fuzzifikasinya*. Disertai dengan persentase hasil kuesioner per gaya belajar juga beberapa saran dan masukan untuk orang tua bagaimana mengasuh dan membantu anak belajar dengan gaya belajar yang sesuai.

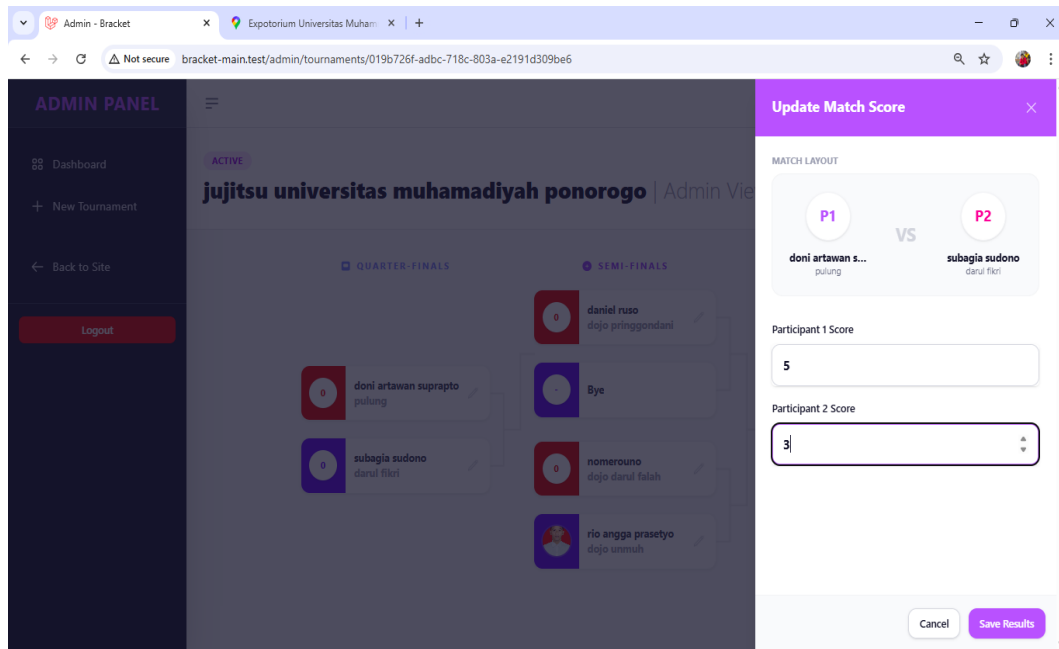
2.6. Halaman hasil bagan pertandingan



Gambar 2.6 Halaman hasil bagan pertandingan

Gambar 2.6 merupakan halaman Fungsi Hasil bagan pertandingan adalah menghasilkan pembuatan bagan secara otomatis dengan menggunakan sistem gugur. Dalam halaman ini, penggunaan bagan adalah visualisasi hierarki yang mewakili Struktur Pohon Biner mulai dari babak Quarter Finals, Semi Final sampai ke babak Final. Setiap node dalam grafik mewakili duel antara pasangan pemain, bersamaan dengan nama dan status pertandingan tersebut. Sistem akan secara otomatis menyediakan bye untuk putaran tertentu jika jumlah pemain tidak memenuhi kelipatan dari kuadrat dua, sehingga perancangan pertandingan menjadi lebih teratur mengikuti format sistem gugur. Halaman ini dirancang sebagai media bagi pengguna untuk memantau kemajuan turnamen secara langsung dan memastikan struktur dari pertandingannya hingga penentuan pemain pemenang.

2.7. Halaman update match score



Gambar 2.7 Halaman update match score

Gambar 2.5 merupakan halaman update match score berfungsi untuk memasukkan dan memperbarui hasil skor pertandingan pada setiap pasangan peserta yang bertanding. Pada halaman ini, administrator dapat melihat informasi pertandingan yang sedang berlangsung, termasuk identitas Participant 1 (P1) dan Participant 2 (P2). Administrator kemudian memasukkan skor masing-masing peserta pada kolom yang tersedia. Tombol Save Results digunakan untuk menyimpan hasil pertandingan ke dalam sistem, sedangkan tombol Cancel berfungsi untuk membatalkan proses penginputan. Setelah hasil disimpan, sistem secara otomatis menentukan pemenang pertandingan dan memperbarui bagan pertandingan ke babak berikutnya sesuai dengan konsep sistem gugur dan struktur Binary Tree.

3. PENGUJIAN HASIL

3.1. Metode Pengujian

Pengujian ini menggunakan *Blackbox Testing*. Menguji semua fitur sistem dengan berbagai skenario input untuk memastikan sistem berfungsi sesuai spesifikasi.

3.2. Hasil Pengujian Fungsionalitas

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Fungsionalitas (*Blackbox Testing*)

N0	Fitur yang di uji	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan
1	Login admin	Pengguna memasukkan username dan password dengan benar	Sistem akan mengarahkan pengguna ke menu dashboard
2	Input Data Peserta	Pengguna menginput data peserta apakah sistem dapat menyimpan data peserta yang diinput	Data peserta tersimpan dan tampil dalam daftar peserta
3	Buat Bagan Pertandingan (Binary Tree)	Menguji apakah sistem dapat membentuk struktur bagan secara otomatis berdasarkan jumlah peserta	Bagan pertandingan ditampilkan dalam struktur binary tree
4	Input Hasil Pertandingan	Menguji apakah sistem dapat menerima skor dan menetapkan pemenang	Pemenang ditentukan dan tampil di babak selanjutnya
5	Tampilkan Hasil Juara	Menguji apakah sistem dapat menampilkan juara setelah semua babak pertandingan selesai	Nama juara tampil di akhir bagan

6	Cetak Bagan Pertandingan	Menguji apakah sistem dapat mencetak atau menyimpan bagan dalam	File bagan tersimpan dalam bentuk PDF
---	-----------------------------	---	--

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

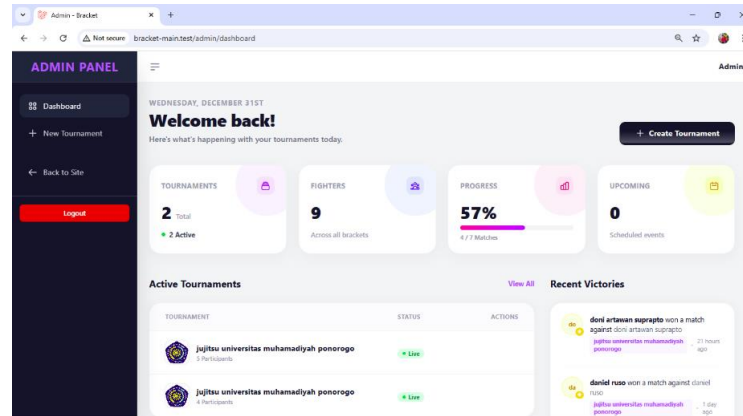
Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa **aplikasi bagan pertandingan otomatis sistem gugur menggunakan algoritma *Binary Tree*** telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan sesuai dengan tujuan penelitian. Aplikasi ini mampu membantu proses penyusunan bagan pertandingan secara otomatis sehingga mengurangi ketergantungan pada penyusunan bagan secara manual yang berpotensi menimbulkan kesalahan.

Sistem yang dirancang dapat menampung jumlah partisipan yang tak genap berkat mekanisme bye yang digunakan, sehingga jalannya permainan sesuai dengan sistem eliminasi. Selain itu, penggunaan algoritma Binary Tree menjadikan sistem permainan berstruktur hierarki dan sistematis, mulai dari putaran awal hingga putaran akhir.

Dari hasil penerapan, ditemukan bahwa aplikasi tersebut dapat menghasilkan bagan pertandingan dengan baik dan sistematis, juga mendukung pembaruan pertandingan secara real-time. Dengan begitu, dapat dikatakan bahwa aplikasi ini memiliki potensi untuk menjadi solusi yang efektif bagi penyelenggara turnamen dalam mengelola pertandingan dengan efisien dan sistematis.

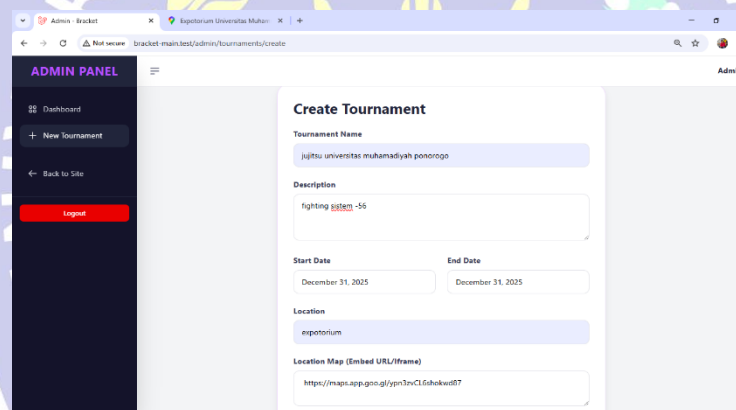
5. HASIL PRODUKSI APLIKASI

a. DASHBOARD UTAMA

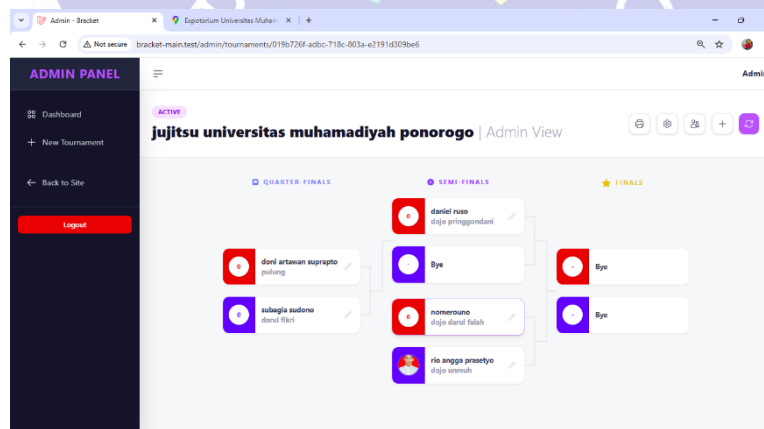


Gambar 2.8 Halaman dashboard

b. TAMPILAN MENU APLIKASI



Gambar 2.9 Halaman create bagan



Gambar 2.10 Halaman hasil bagan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Ikhwan, A. Ramadhan, M. Bahit, dan T. H. Faesal, “Single Elimination Tournament Design Using Dynamic Programming Algorithm,” vol. 23, no. 1, hal. 113–130, 2023, doi: 10.30812/matrik.v23i1.3290.
- [2] M. M. Rizky, A. Asriyanik, dan L. Lelah, “Implementasi Algoritma Fisher Yates Shuffle pada Bagan Undian Peserta Pertandingan Pencak Silat,” *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 17, no. 2, hal. 15, 2021, doi: 10.35889/progresif.v17i2.643.
- [3] I. H. Mulyana dan M. Rifqi, “Implementasi Algoritma Binary Tree dan Sequential Searching pada Aplikasi Web Multilevel Marketing,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 5, no. 3, hal. 83–87, 2020, doi: 10.30591/jpit.v5i3.2087.