

IMPLEMENTASI ALGORITMA POHON BINER DAN PAYMENT GATEWAY PADA SISTEM PERHITUNGAN BONUS MLM BERBASIS WEB PADA PT JAVA ENERGY TECHNOLOGY

Abdul Halim¹, Pajar Machmud², Agus Purwanto³,
Agus Salim⁴

Program Studi Teknik Informatika¹²³⁴

Sekolah Tinggi Teknologi Informatika Sony Sugema¹²³⁴

*Correspondent Author : halimkanca11@gmail.com

Authors Email: halimkanca11@gmail.com¹,

pajarmmm@gmail.com², aguspurwanto18@admin.sma.belajar.id³,

informagus.bisnis@gmail.com⁴

Received: December 13,2025. **Revised:** January 26,2026. **Accepted:** January 27, 2026. **Issue Period:** Vol.10 No.1 (2026), Pp. 197-208

Abstrak: Perkembangan model bisnis *Multi-Level Marketing* (MLM) menuntut adanya sistem manajemen jaringan dan keuangan yang akurat. PT Java Energy Technology saat ini menghadapi kendala dalam perhitungan bonus dan verifikasi pembayaran yang masih dilakukan secara manual menggunakan tabel dan pengecekan bukti transfer konvensional. Hal ini mengakibatkan keterlambatan distribusi bonus dan tingginya risiko *human error*. Penelitian ini bertujuan merancang bangun sistem berbasis web yang mengintegrasikan algoritma pohon biner (*Binary Tree*) untuk otomatisasi struktur jaringan dan perhitungan bonus, serta *Payment Gateway* untuk verifikasi transaksi secara *real-time*. Metode pengembangan sistem menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*. Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa sistem mampu memvisualisasikan jaringan dalam struktur biner, menghitung bonus secara otomatis berdasarkan posisi *node*, dan memvalidasi pembayaran tanpa intervensi manual. Implementasi sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi operasional, akurasi data, dan transparansi bagi anggota.

Kata kunci: *Multi-Level Marketing*, Algoritma Pohon Biner, *Payment Gateway*, Sistem Berbasis Web, PHP

Abstract: The development of the *Multi-Level Marketing* (MLM) business model requires an accurate network and financial management system. PT Java Energy Technology currently faces obstacles in calculating bonuses and verifying payments, which are still done manually using tables and conventional transfer verification. This results in delays in bonus distribution and a high risk of *human error*. This research aims to design a web-based system that integrates a binary tree algorithm for network structure automation and bonus calculation, as well as a *Payment Gateway* for real-time transaction verification. The system development method uses the waterfall model of the *System Development Life Cycle* (SDLC). *Black Box* testing results show that the system is capable of visualizing the network in a binary structure, automatically calculating bonuses based on node positions, and validating payments without manual intervention. The implementation of this system has been



DOI: 10.52362/jisamar.v10i1.2278

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

proven to improve operational efficiency, data accuracy, and transparency for members.

Keywords: Multi-Level Marketing, Binary Tree Algorithm, Payment Gateway, Web-Based System, PHP

I. PENDAHULUAN

Model bisnis *Multi-Level Marketing* (MLM) merupakan strategi pemasaran berjenjang di mana tenaga penjual tidak hanya mendapatkan kompensasi atas penjualan yang mereka hasilkan, tetapi juga atas hasil penjualan tenaga penjual lain yang mereka rekrut. Salah satu elemen paling krusial dalam keberhasilan sistem MLM adalah mekanisme perhitungan bonus yang adil, transparan, dan tepat waktu.

PT Java Energy Technology, perusahaan yang bergerak di bidang distribusi produk herbal, menerapkan sistem MLM dalam operasionalnya. Namun, proses pengelolaan jaringan dan perhitungan bonus saat ini masih mengandalkan metode manual berbasis tabel *database* konvensional yang tidak optimal untuk struktur jaringan kompleks. *Administrator* harus melakukan verifikasi pembayaran satu per satu dan menghitung bonus secara manual, yang menyebabkan inefisiensi waktu dan potensi kesalahan perhitungan (*human error*) [1]. Selain itu, ketiadaan sistem pembayaran otomatis menghambat kecepatan aktivasi keanggotaan dan pencairan bonus.

Permasalahan mendasar yang dihadapi PT Java Energy Technology saat ini terletak pada arsitektur basis data yang masih menggunakan tabel konvensional untuk merepresentasikan hierarki jaringan yang kompleks. Metode penyimpanan data ini memiliki keterbatasan signifikan saat jaringan bertumbuh besar, di mana sistem kesulitan menelusuri posisi *upline* dan *downline* secara efisien, yang sering kali membingungkan pengguna dalam menganalisis posisi mereka. Akibat dari keterbatasan struktur data ini, proses perhitungan bonus sering mengalami kendala teknis atau bug, seperti bonus yang tidak muncul pada *dashboard* anggota atau ketidaksesuaian nominal yang mengharuskan *administrator* melakukan intervensi dan rekonsiliasi data secara manual berulang kali [2].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan solusi teknologi yang dapat memetakan struktur jaringan secara sistematis. Algoritma pohon biner (*Binary Tree*) [3] dipilih karena kemampuannya merepresentasikan hierarki data di mana setiap *node* (anggota) memiliki maksimal dua cabang (kiri dan kanan), yang sangat sesuai dengan skema jaringan MLM pada umumnya. Integrasi dengan teknologi *Payment Gateway* [4] juga diperlukan untuk menjamin validitas transaksi keuangan secara otomatis.

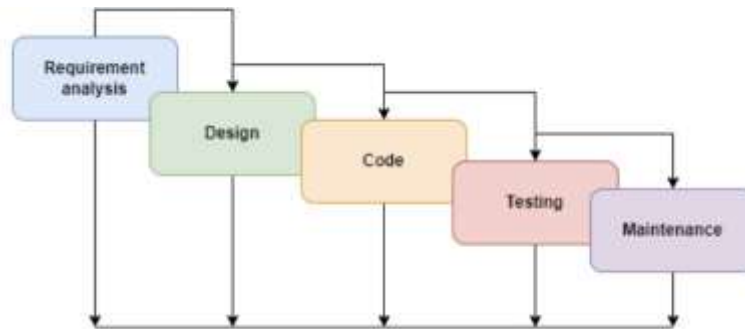
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi berbasis web yang mengimplementasikan algoritma pohon biner (*Binary Tree*) untuk memetakan struktur jaringan secara otomatis dan terorganisir. Selain itu, sistem ini akan diintegrasikan dengan *Payment Gateway* untuk memverifikasi transaksi secara *real-time*, guna memastikan akurasi dan kecepatan dalam manajemen bonus di PT Java Energy Technology.

II. METODE DAN MATERI

2.1 Metodologi Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model air terjun (*Waterfall*) [5]. Tahapan meliputi perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan (*coding*), pengujian.





Gambar 1. Metode Waterfall

- Requirement Analysis** (Analisis Kebutuhan): Pasca tahap perencanaan, proses berlanjut ke analisis kebutuhan untuk mendefinisikan dan mendokumentasikan persyaratan sistem secara komprehensif. Peneliti melakukan pendalaman terhadap aspek fungsional dan non-fungsional, khususnya terkait mekanisme otomatisasi perhitungan bonus jaringan serta integrasi dengan *payment gateway*. Tahapan ini bertujuan menjamin agar seluruh ekspektasi pemangku kepentingan terakomodasi dengan akurat dalam spesifikasi sistem.
- Design** (Perancangan): Tahap perancangan sistem merupakan fase krusial untuk mentransformasikan hasil analisis kebutuhan menjadi spesifikasi teknis perangkat lunak yang utuh. Proses ini meliputi penyusunan arsitektur sistem secara komprehensif, mencakup desain basis data, antarmuka pengguna, serta logika bisnis. Dalam penelitian ini, perancangan divisualisasikan melalui instrumen seperti *flowchart*, *Data Flow Diagram* (DFD), dan *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta rancangan antarmuka berbasis web. Sistem didesain untuk memiliki kapabilitas manajemen data anggota MLM yang terorganisir, penerapan algoritma pohon biner (*binary tree*) dalam perhitungan bonus, serta otomatisasi verifikasi pembayaran melalui integrasi *payment gateway*.
- Code** (Pengembangan/Development): Tahap pengembangan dimulai setelah desain disepakati, berfokus pada realisasi rancangan menjadi kode program. Sistem berbasis web ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL, dengan fungsionalitas utama kalkulasi bonus secara otomatis. Penggunaan *stack* teknologi yang sesuai menjadi fondasi penting untuk menghasilkan perangkat lunak yang performanya efisien dan stabil.
- Testing** (Pengujian): Tahap pengujian dilaksanakan setelah pengembangan selesai guna memvalidasi kinerja sistem terhadap spesifikasi awal. Fokus pengujian mencakup aspek fungsional, integrasi pembayaran otomatis, dan kinerja perhitungan bonus. Langkah ini krusial untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan sistem sebelum diluncurkan ke lingkungan produksi.
- Maintenance** (Pemeliharaan): Setelah peluncuran, sistem memasuki fase pemeliharaan untuk menjaga kontinuitas operasional. Aktivitas utamanya meliputi penanganan masalah teknis yang dilaporkan pengguna, pembaruan integrasi *payment gateway* apabila terjadi perubahan *Application Programming Interface* (API), serta modifikasi algoritma bonus jika terdapat penyesuaian skema bisnis di PT Java Energy Technology. Tahap ini krusial untuk memastikan perangkat lunak tetap andal dan mampu beradaptasi dengan kebutuhan organisasi yang dinamis.

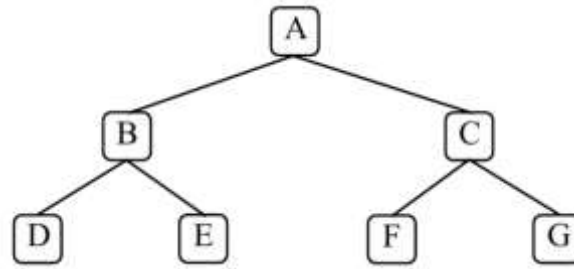
Metode SDLC [5], [6] memberikan pendekatan terorganisir melalui tahapan yang jelas, dari perencanaan hingga *maintenance*. Metodologi ini berperan penting dalam memastikan setiap langkah berjalan optimal, menekan potensi risiko, dan menjamin terciptanya sistem yang berkualitas.

2.2 Algoritma Pohon Biner (*Binary Tree*)

Algoritma pohon biner [3] digunakan sebagai logika utama dalam pemetaan jaringan anggota. Struktur data ini bersifat hierarkis, terdiri dari *node* (simpul) yang memiliki paling banyak dua anak (*child*). Dalam konteks sistem ini:

- Root**: Anggota pertama atau sponsor utama.
- Left Child** dan **Right Child**: *Downline* yang berada di sisi kiri dan kanan.





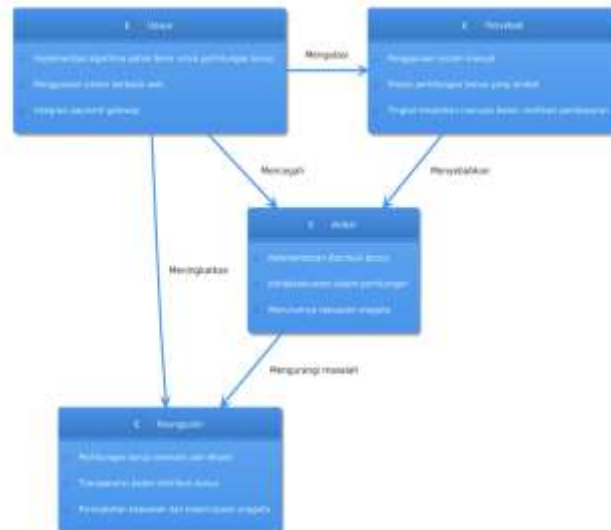
Gambar 2. Pohon Biner (*Binary Tree*)

Secara matematis, jika sebuah *array* digunakan untuk merepresentasikan pohon biner lengkap, posisi *node* dapat dihitung dengan rumus:

- Indeks induk (*parent*) dari *node* r : $\text{floor}((r - 1)/2)$ dengan syarat $r \neq 0$
- Indeks anak kiri dari *node* r : $2r + 1$
- Indeks anak kanan dari *node* r : $2r + 2$

Implementasi logika ini memungkinkan sistem melacak struktur jaringan secara rekursif untuk menghitung omzet dan bonus pasangan secara otomatis.

2.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

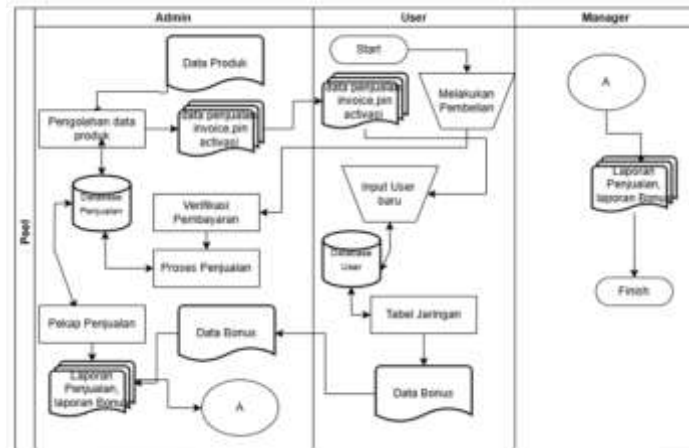
Kerangka pemikiran ini menggambarkan alur penyelesaian masalah di mana penggunaan sistem manual dan proses perhitungan bonus yang lambat diidentifikasi sebagai penyebab utama yang mengakibatkan keterlambatan distribusi, ketidakakuratan data, dan menurunnya kepuasan anggota. Guna mengatasi kendala tersebut, dilakukan upaya melalui implementasi algoritma pohon biner pada sistem berbasis web serta integrasi *payment gateway*, yang berfungsi mencegah dampak negatif sekaligus menciptakan keunggulan berupa otomatisasi perhitungan yang efisien dan transparansi distribusi. Transformasi ini pada akhirnya bertujuan untuk meningkatkan kepercayaan serta kepuasan anggota terhadap sistem perusahaan.

2.3 Analisis Arsitektur

Analisis arsitektur sistem ini dirancang menggunakan pendekatan berbasis web yang menghubungkan interaksi pengguna melalui peramban dengan pemrosesan logika bisnis di sisi *server*, yang didukung oleh teknologi PHP dan basis data MySQL untuk pengelolaan data yang terstruktur. Desain arsitektur ini menerapkan struktur modular yang tidak hanya menjalankan algoritma pohon biner untuk manajemen jaringan secara internal, tetapi juga memfasilitasi integrasi eksternal melalui *Application Programming Interface* (API) yang menghubungkan sistem dengan layanan *Payment Gateway* [4] untuk verifikasi transaksi otomatis serta



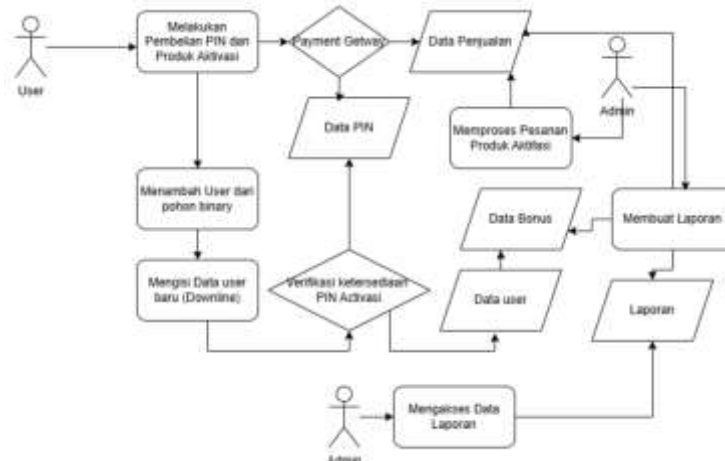
WhatsApp Gateway [7] untuk distribusi laporan dan notifikasi secara *real-time*. Selanjutnya proses bisnis dalam bentuk *flowmap* bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Analisis Sistem Berjalan

Flow map proses bisnis yang saat ini diterapkan di PT Java Energy Technology melibatkan interaksi antara tiga aktor utama, yaitu *User*, *Admin*, dan *Manajer*. Alur kerja dimulai dari *User* yang melakukan transaksi pembelian produk untuk mendapatkan PIN aktivasi, yang merupakan syarat mutlak untuk merekrut anggota baru (*downline*) ke dalam struktur jaringan *database*. Selanjutnya, peran *Admin* berfokus pada pengelolaan data produk, verifikasi pembayaran manual, serta rekapitulasi data transaksi menjadi laporan penjualan dan bonus. Laporan akhir tersebut kemudian diserahkan kepada *Manajer* sebagai instrumen utama dalam memantau dan mengevaluasi kinerja bisnis MLM secara keseluruhan.

Meskipun sistem yang berjalan telah berbasis web, evaluasi menunjukkan adanya sejumlah kelemahan signifikan, terutama pada proses verifikasi pembayaran yang masih dilakukan secara manual akibat belum terintegrasinya *Payment Gateway*. Selain itu, ditemukan pula *bug* sistem yang menyebabkan ketidakakuratan dalam perhitungan bonus jaringan. Merespons permasalahan tersebut, pengembangan sistem baru akan diprioritaskan pada integrasi *Payment Gateway* untuk otomatisasi validasi transaksi, peningkatan stabilitas perhitungan bonus menggunakan algoritma pohon biner, serta optimalisasi antarmuka pengguna agar lebih responsif. Kemudian untuk proses dari sistem yang di usulkan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Analisis Sistem Usulan

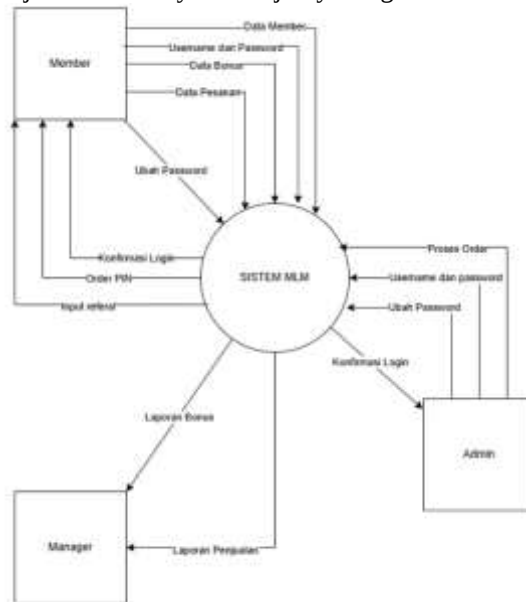
Gambar 5 menunjukkan diagram alur proses (*flowchart*) untuk sistem yang diusulkan dalam pengelolaan pembelian PIN dan produk aktivasi dalam suatu sistem *Multi-Level Marketing* (MLM). Proses dimulai dengan *User* yang melakukan pembelian PIN dan produk aktivasi. Setelah itu, data PIN yang diterima diverifikasi dan diproses melalui sistem *payment gateway* untuk memastikan pembayaran yang sah.

2.4 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem dalam penelitian ini dirancang untuk memvisualisasikan alur kerja dan struktur data secara komprehensif, di mana Diagram Konteks digunakan untuk memetakan batasan sistem serta menggambarkan arus informasi global antara sistem utama dengan entitas eksternal seperti anggota, admin, dan manajer. Di sisi lain, struktur penyimpanan data dimodelkan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang secara spesifik mendefinisikan entitas data, atribut yang melekat, serta hubungan relasional antar tabel guna memastikan integritas dan efisiensi pengelolaan basis data.

a) Diagram Konteks

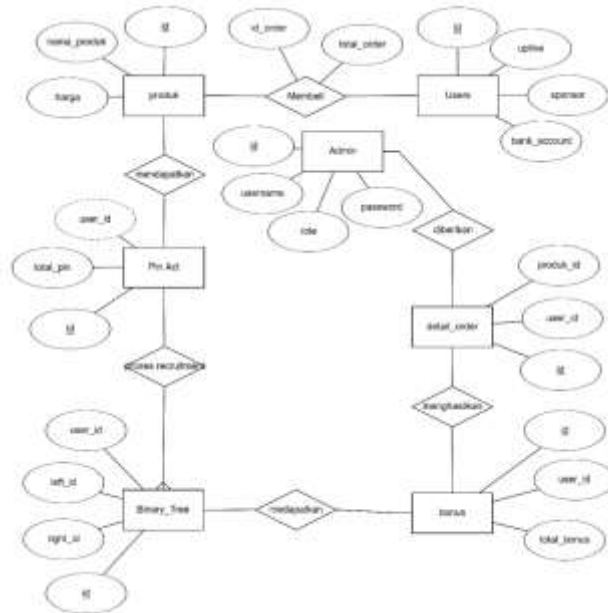
Gambaran umum aliran data dalam sistem MLM direpresentasikan melalui Diagram Konteks ini, yang menghubungkan sistem dengan tiga aktor utama. Member berinteraksi dengan sistem untuk keperluan administratif akun, transaksi pesanan, dan verifikasi PIN. Admin berfungsi sebagai pengelola basis data pengguna, sedangkan Manager berperan sebagai penerima output sistem berupa laporan kinerja penjualan dan bonus. Visualisasi ini krusial untuk memahami lingkup sistem dan pertukaran data yang terjadi di dalamnya. Selanjutnya diagram konteks dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Konteks

b) *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Struktur data sistem divisualisasikan melalui ERD yang memetakan hubungan antar entitas utama. Entitas Admin bertindak sebagai pengelola sistem, sedangkan entitas *Users* memuat informasi krusial terkait hierarki (*upline/sponsor*) dan pembayaran. Proses bisnis pembelian direpresentasikan lewat hubungan antara entitas *Product* dan *Users*, yang detailnya tersimpan dalam *detail_order*. Untuk mendukung logika bisnis MLM, desain basis data ini juga menyertakan entitas *Binary_Tree* sebagai representasi struktur jaringan, *Pin Act* untuk validasi keanggotaan, serta entitas *Bonus* yang berfungsi menyimpan kalkulasi pendapatan mitra secara terstruktur.



Gambar 7. *Entity Relationship Diagram*

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

3.1 Implementasi Aplikasi

Tahapan implementasi antarmuka diterapkan pada seluruh rancangan visual yang telah disusun di dalam sistem. Bagian ini menyajikan visualisasi akhir serta fungsionalitas antarmuka dari aplikasi Pohon Jaringan *Multi-Level Marketing* (MLM) yang telah berhasil diproduksi.



Gambar 8. *Dashboard User*

Implementasi pada gambar 8 setelah *user* berhasil *login*, *user* diarahkan ke *dashboard*. Di sini mereka dapat melihat informasi jaringan, riwayat transaksi, jumlah bonus, dan fitur pembelian PIN atau *withdraw*.





Gambar 9. Antarmuka Pohon Jaringan

Selanjutnya pada gambar 9 menyajikan visualisasi struktur jaringan dalam bentuk pohon biner. Pengguna dapat melihat posisi mereka dalam struktur, termasuk downline di kiri dan kanan.



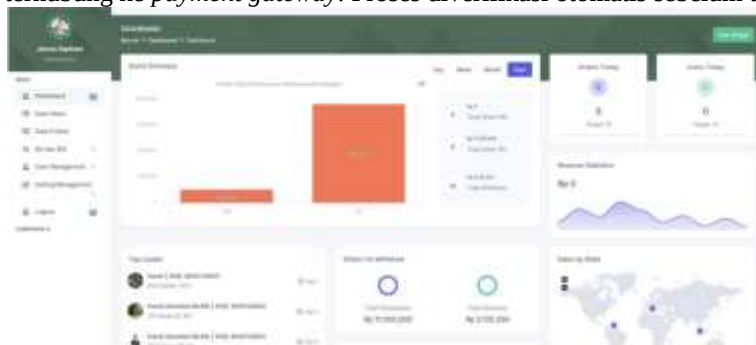
Gambar 10. Antarmuka *Withdraw*

Pada gambar 10 digunakan oleh anggota untuk mengajukan penarikan bonus. Form ini dilengkapi validasi nominal dan informasi rekening tujuan, serta informasi lainnya seperti biaya admin dan validasi penarikan yang sesuai dengan kebutuhan sistem.



Gambar 11. Antarmuka Pembelian Produk

Kemudian implementasi pada gambar 11 memungkinkan *user* melakukan pembelian produk atau PIN melalui sistem yang terhubung ke *payment gateway*. Proses diverifikasi otomatis sebelum transaksi dicatat.



Gambar 12. Tampilan web *Dashboard Admin*

Gambar 12 ini merepresentasikan antarmuka *dashboard* utama yang dirancang khusus bagi *administrator*. Melalui fitur ini, admin memiliki kapabilitas untuk memantau aktivitas mitra secara *real-time*, termasuk mengidentifikasi “Top Mitra” berdasarkan jumlah anggota jaringan terbanyak. Lebih jauh lagi, *dashboard* ini menyediakan data statistik krusial terkait penjualan PIN dan frekuensi repeat order, yang berfungsi sebagai instrumen analisis bagi admin dalam mengevaluasi kinerja penjualan serta produktivitas mitra secara menyeluruh.



Gambar 13. Antarmuka *Management Produk*

Selanjutnya pada gambar 13 menampilkan antarmuka modul manajemen produk yang memberikan otoritas penuh kepada admin dalam mengelola inventaris. Fitur ini memfasilitasi operasi *Create, Read, Update, dan Delete* (CRUD) terhadap data produk. Selain manipulasi data dasar, admin juga dapat mengonfigurasi aspek

finansial seperti penetapan Harga Pokok Penjualan (HPP) dan harga jual, serta mengunggah visualisasi produk untuk memperjelas representasi barang dalam sistem.



Gambar 14. Antarmuka Pengaturan Bonus

Halaman ini dari gambar 14 memberikan otoritas kepada admin untuk melakukan konfigurasi skema insentif bagi mitra. Admin memiliki fleksibilitas penuh untuk mengatur status ketersediaan bonus baik mengaktifkan maupun menonaktifkan jenis bonus tertentu serta mendefinisikan nominal atau persentase nilai bonus untuk setiap kategori sesuai dengan kebijakan operasional.



Gambar 15. Antarmuka Pengaturan Reward

Selanjutnya pada gambar 15 menyajikan inventarisasi *reward* beserta data statistik yang relevan dengan klasifikasi insentif bagi para anggota. Melalui antarmuka ini, admin diberikan kewenangan penuh untuk mengelola mekanisme apresiasi secara komprehensif. Fungsionalitasnya mencakup rekonfigurasi nilai nominal hadiah serta penyesuaian parameter klasifikasi *reward* berdasarkan indikator kinerja atau kriteria pencapaian spesifik yang telah ditetapkan.

3.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian sistem dilakukan melalui metode *Black Box* [8] untuk memverifikasi fungsionalitas dari sudut pandang eksternal (pengguna). Setiap fitur diuji melalui serangkaian skenario untuk memastikan keselarasan antara hasil eksekusi dan spesifikasi yang ditetapkan. Pendekatan ini memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna tanpa memerlukan analisis terhadap logika kode program.

Metode ini mengintegrasikan beberapa teknik pengujian, yaitu: *Equivalence Partitioning* (pengelompokan input), *Boundary Value Analysis* (pengujian nilai batas), dan *Decision Table Testing* (kombinasi logika input). Validasi alur sistem diperkuat dengan *Use Case Testing*, sementara potensi celah kesalahan diidentifikasi menggunakan teknik *Error Guessing* berdasarkan pengalaman pengujian. Proses pengujian menggunakan metode *black box* dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Pengujian *Black Box* Registrasi

No.	Test Case	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Registrasi Valid	Username unik, email unik, PIN valid, sponsor terdaftar	Registrasi berhasil, user masuk pohon jaringan, sponsor dapat komisi	User berhasil ditambahkan ke pohon, sponsor menerima komisi	Berhasil
2	Validasi Username	Username sudah terdaftar	Sistem menolak registrasi	Muncul pesan error "Username sudah digunakan"	Berhasil



3	Validasi Email	Email sudah terdaftar	Sistem menolak registrasi	Muncul pesan error "Email sudah digunakan"	Berhasil
4	Validasi PIN	PIN tidak valid	Sistem menolak registrasi	Muncul pesan error "PIN tidak valid"	Berhasil

Tabel 2. Pengujian *Black Box* Pembelian

No.	Test Case	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pembelian Sukses	Pilih produk PIN, isi form benar, bayar melalui <i>payment gateway</i>	Pembayaran berhasil, admin menerima order	Admin melihat <i>order</i> masuk di <i>dashboard</i>	Berhasil
2	Validasi Form	Data form tidak lengkap	Sistem menolak pembelian	Muncul pesan error "Form tidak lengkap"	Berhasil
3	Gagal Bayar	Gagal bayar di <i>payment gateway</i>	Sistem menolak pembelian	Data Tidak Masuk ke data pembelian	Berhasil

Tabel 3. Pengujian *Black Box Withdraw*

No.	Test Case	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Withdraw Valid	Nominal <i>withdraw</i> ≤ saldo	Permintaan <i>withdraw</i> berhasil, admin memproses transfer	Admin menerima permintaan	Berhasil
2	Validasi Saldo	Nominal <i>withdraw</i> > saldo	Sistem menolak permintaan	Muncul pesan error "Saldo tidak cukup"	Berhasil
3	Validasi Input	Tidak memilih nominal	Sistem menolak permintaan	Muncul pesan error "Nominal wajib diisi"	Berhasil
4	Proses Transfer	<i>Withdraw</i> berhasil, admin transfer manual	Dana masuk ke rekening <i>user</i>	User menerima notifikasi transfer	Berhasil

Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi spesifikasi fungsional yang diharapkan pada tiga modul utama: Registrasi, Pembelian, dan Penarikan Dana (*Withdraw*).

- Pada Modul Registrasi, sistem berhasil memvalidasi keunikan data (*username* dan *email*) serta integritas relasi jaringan (validitas sponsor dan PIN). Mekanisme penolakan input duplikat atau tidak valid berjalan sesuai rancangan dengan menampilkan pesan *error* yang tepat.
- Pada Modul Pembelian, integrasi dengan *payment gateway* terbukti berjalan baik. Sistem mampu membedakan transaksi yang sukses dibayar dan yang gagal, serta memastikan data pesanan hanya tercatat jika pembayaran valid.
- Pada Modul *Withdraw*, logika validasi saldo berfungsi akurat. Sistem secara otomatis menolak permintaan penarikan yang melebihi saldo tersedia dan memastikan admin menerima notifikasi permintaan yang valid untuk diproses lebih lanjut.

Secara keseluruhan, seluruh skenario pengujian menyimpulkan hasil "Berhasil", yang mengindikasikan bahwa logika sistem dan penanganan kesalahan (*error handling*) sudah berjalan stabil dan siap untuk diimplementasikan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi algoritma pohon biner terbukti efektif dalam mengurai kompleksitas pendataan jaringan MLM di PT Java Energy Technology, khususnya dalam menjamin akurasi dan otomatisasi perhitungan bonus berdasarkan skema keseimbangan jaringan. Kinerja sistem semakin optimal dengan integrasi *payment gateway* yang meniadakan kendala verifikasi manual, sehingga berdampak langsung pada percepatan aktivasi keanggotaan serta peningkatan transparansi finansial. Secara keseluruhan, platform berbasis web ini berhasil mendorong efisiensi operasional perusahaan dan kepuasan mitra melalui akses data yang *real-time*, di mana untuk pengembangan selanjutnya sangat disarankan agar sistem ini diekspansi ke dalam platform aplikasi *mobile* serta diperkuat dengan lapisan keamanan transaksi menggunakan autentikasi dua faktor (2FA).

REFERENSI



DOI: 10.52362/jisamar.v10i1.2278

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- [1] P. Pascasarjana and P. P. Batam, "A Systematic Review On Multi-Level Marketing Strategy In Business," *The Third International Conference on Government Education Management and Tourism (ICoGEMT)+HEALTH Bandung*, pp. 1–6, 2024.
- [2] A. Husain, "PENERAPAN SISTEM MULITI LEVEL MARKETING (MLM) DI P.T ASURANSI ALLIANZ LIFE INDONESIA CABANG MANADO DI TINJAU DARI PERSFEKTIF HUKUM ISLAM," *Jurnal Ilmiah Al-Syir'ah*, vol. 12, no. 2, Nov. 2016, doi: 10.30984/as.v12i2.330.
- [3] I. H. Mulyana and M. Rifqi, "Implementasi Algoritma Binary Tree dan Sequential Searching pada Aplikasi Web Multilevel Marketing," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 5, no. 3, pp. 83–87, Sep. 2020, doi: 10.30591/jpit.v5i3.2087.
- [4] S. Alfarezy, M. F. Ridho, and J. Prayoga, "SISTEM PEMBAYARAN KOS BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MIDTRANS PAYMENT GATEWAY," *Syntax : Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 580–585, Dec. 2024, doi: 10.46576/syntax.v5i2.5558.
- [5] M. Bulman, "SDLC - Waterfall Model," *The Independent*, 2017.
- [6] B. S. Nagara, D. Oetari, Z. Apriliani, and T. Sutabri, "Penerapan Metode SDLC (System Development Life Cycle) Waterfall Pada Perancangan Aplikasi Belanja Online Berbasis Android Pada CV Widi Agro," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 6, no. 2, pp. 1202–1210, Dec. 2023, doi: 10.31539/intecom.v6i2.8244.
- [7] S. V. Yulianto, L. D. Setia, and A. P. Atmaja, "The Use of Whatsapp Gateway for Automatic Notification System," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1845/1/012014.
- [8] H. Raihan and A. Voutama, "Pengujian Black Box Pada Aplikasi Database Perguruan Tinggi dengan Teknik Equivalence Partition," *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 2023, doi: 10.35457/antivirus.v17i1.2501.



DOI: 10.52362/jisamar.v10i1.2278

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).