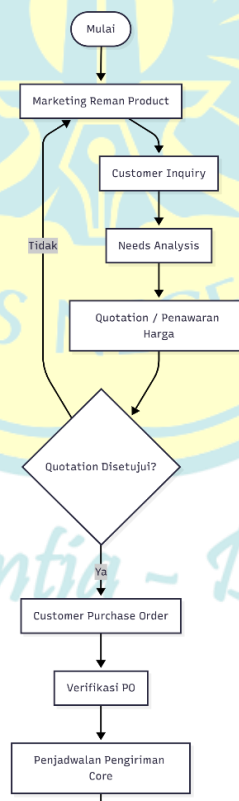


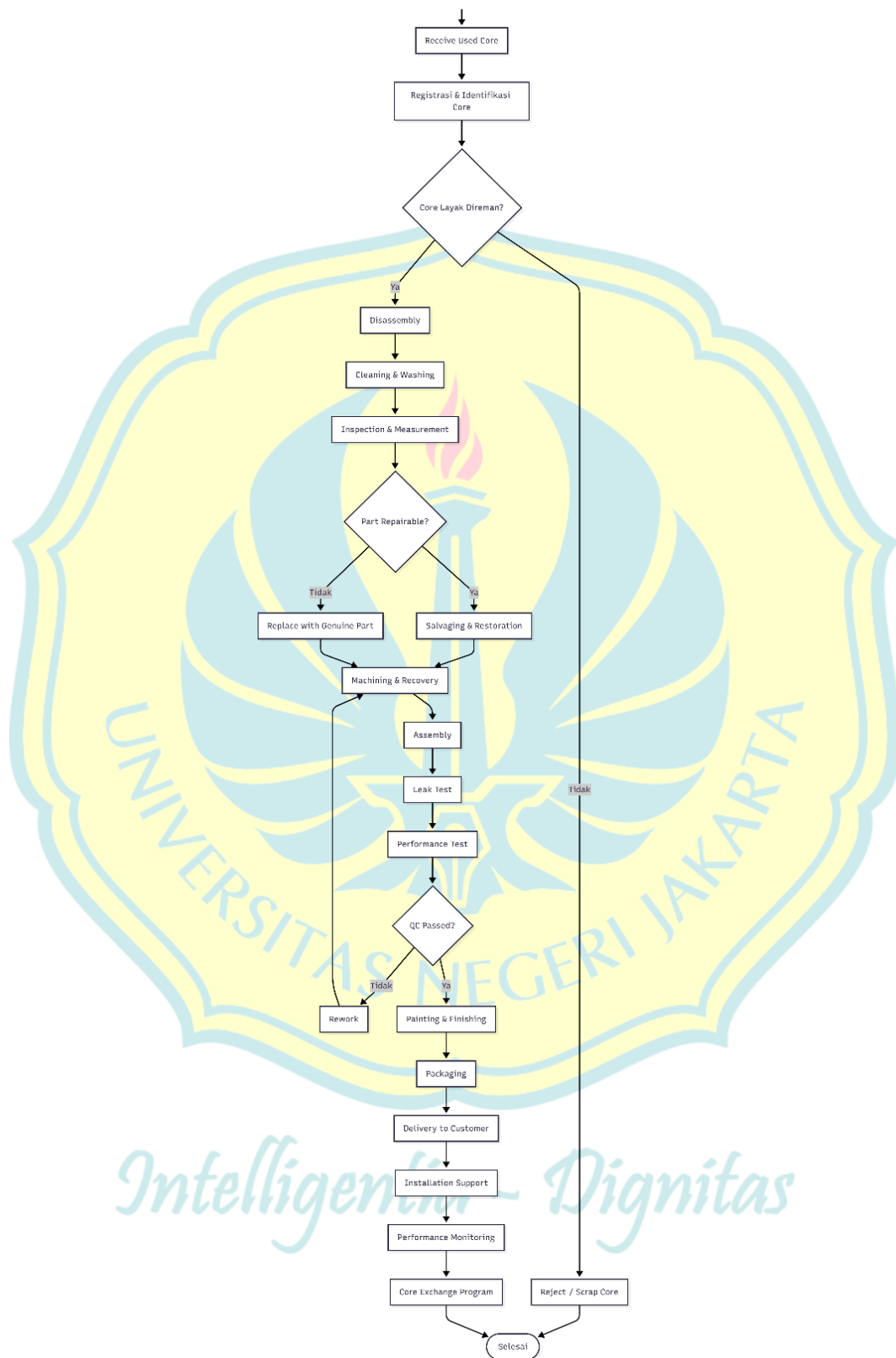
BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Proyek

Perusahaan mitra dalam proyek ini adalah PT Komatsu Indonesia (KI), anak perusahaan dari Komatsu Limited Jepang yang beroperasi secara global dan memiliki fasilitas produksi di Indonesia. Perusahaan ini bergerak di bidang manufaktur, distribusi, dan perawatan alat berat untuk sektor pertambangan, konstruksi, dan kehutanan. Salah satu lini bisnis strategis yang dikelola oleh departemen *Aftermarket* adalah divisi remanufaktur (*reman*), yaitu kegiatan pemulihan komponen alat berat bekas pakai menjadi kondisi setara produk baru dengan alur bisnis yang bisa dilihat pada **Gambar 1.1**.





Gambar 1.1. Diagram Alur Bisnis Remanufaktur Komatsu Indonesia

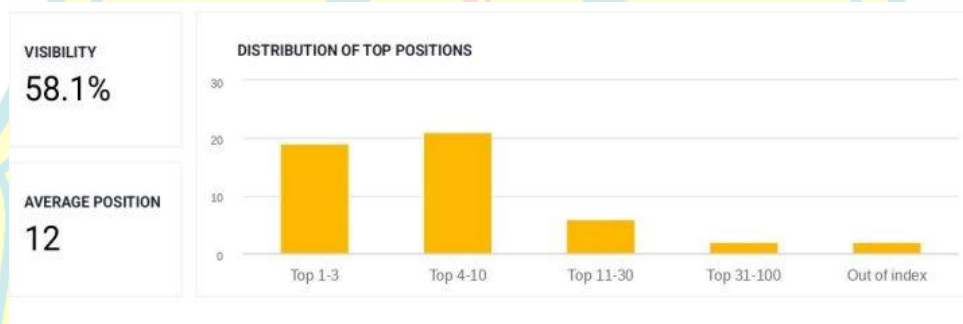
Sumber: Komatsu Indonesia (2025)

melalui proses rekondisi berstandar pabrik. Cakupan produk *reman* sangat luas, meliputi berbagai komponen utama, antara lain *engine assembly*, *front axle*, *torque flow*, *final drive*, *differential gear*, *hydraulic cylinder*, hingga *turbocharger*, yang mencakup hampir seluruh lini alat berat Komatsu, mulai dari *dump truck*, *excavator*, *bulldozer*, *wheel loader*, hingga *motor grader*, yang beroperasi di seluruh Indonesia.

Proyek Pembuatan *three dimensional* (3D) Showcase Berbasis *Augmented Reality* ini dilatarbelakangi oleh temuan *President Diagnosis Fiscal year 2025* (FY25) pada Juli 2025, yang mengidentifikasi adanya tren penurunan penjualan di PT Komatsu Indonesia. Sebagai respons strategis, departemen *Aftermarket Marketing* (MKT) dimandatkan untuk menciptakan materi promosi yang lebih profesional dan berdampak tinggi, dengan arahan untuk berkolaborasi dengan anggota Program Magang dan pihak ketiga yang berpengalaman di bidang promosi guna mengeksekusi kampanye promosi yang kreatif dan berbasis data (PT Komatsu Indonesia, 2025). Kondisi ini menegaskan pentingnya transformasi pendekatan pemasaran dari model konvensional menuju strategi digital yang lebih komprehensif dan terukur, sejalan dengan dinamika persaingan industri alat berat yang semakin ketat di era Industri 4.0 (Voinea *et al.*, 2023).

Kondisi aktual promosi produk *reman* PT Komatsu Indonesia saat ini hanya bertumpu pada dua instrumen utama: pertama, *website* perusahaan di komi.co.id/remam yang dikembangkan bersama agensi digital WEBARQ; dan kedua, *company profile* dalam format presentasi yang hanya dipergunakan pada

saat kunjungan pelanggan atau internal terjadwal. Data analitik dari *platform* SE Ranking menunjukkan bahwa visibilitas pencarian *website* *komi.co.id* hanya berada di angka 58,1% dengan rata-rata posisi (*average position*) pada peringkat ke-12 di mesin pencari (lihat Gambar 1.2), serta tren *traffic* organik yang menunjukkan penurunan dari periode Oktober 2024 hingga Oktober 2025 (PT Komatsu Indonesia, 2025).

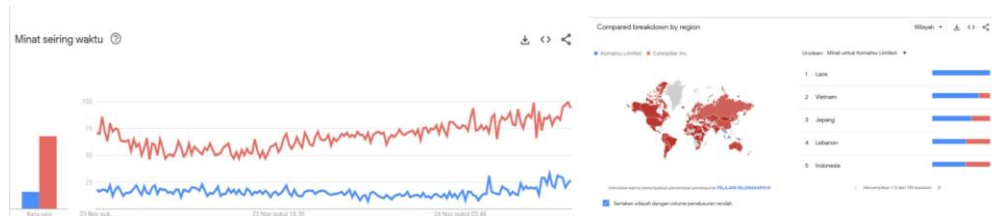


Gambar 1.2. Data Visibilitas Pencarian Website *komi.co.id*

Sumber: SE Ranking (2025)

Tantangan tersebut diperburuk oleh kesenjangan kompetitif yang signifikan di ranah digital. Data *Google Trends* memperlihatkan bahwa *search interest* Komatsu secara konsisten berada di bawah Caterpillar Inc., baik di pasar domestik Indonesia maupun di pasar global (lihat Gambar 1.3). Kondisi ini mengindikasikan bahwa *brand visibility* Komatsu dalam pencarian daring masih relatif rendah dibandingkan kompetitor utamanya, sehingga memperkuat urgensi pelaksanaan aktivitas promosi digital yang lebih kuat dan terstruktur (PT Komatsu Indonesia, 2025). Menurut Rauschnabel *et al.* (2022), perusahaan yang mampu mengintegrasikan AR ke dalam strategi pemasaran digital mereka memperoleh keunggulan kompetitif yang nyata melalui penciptaan pengalaman

merek yang imersif dan sulit ditiru oleh kompetitor yang masih mengandalkan media promosi konvensional.



Gambar 1.3. Perbandingan Search Interest Komatsu vs. Caterpillar di Pasar Global

Sumber: Google Trends (2025)

Terdapat satu tantangan strategis tambahan yang secara langsung mendorong kebutuhan terhadap solusi promosi digital mandiri: adanya pengumuman dari Komatsu Limited (KLTD) bahwa seluruh *website* regional Komatsu di seluruh dunia akan dikonsolidasikan ke dalam satu *platform* global Komatsu.com pada akhir tahun fiskal FY27. Implikasinya, PT Komatsu Indonesia tidak lagi dapat mengembangkan atau memanfaatkan *website* komi.co.id sebagai sarana promosi digital secara independen, sebelum migrasi ke *platform* global tersebut selesai dilaksanakan (PT Komatsu Indonesia, 2025). Kondisi ini menciptakan urgensi untuk mengembangkan ekosistem promosi digital alternatif yang bersifat independen dari infrastruktur *website* perusahaan, namun tetap dapat didistribusikan secara luas kepada pelanggan dan pemangku kepentingan.

Analisis akar masalah dengan pendekatan 5-Why yang dilakukan oleh departemen MKT PT Komatsu Indonesia mengungkap bahwa keterbatasan efektivitas promosi produk reman bersumber dari beberapa faktor struktural

yang saling berkaitan (lihat Gambar 1.4). Faktor mesin (*Machine*) menunjukkan bahwa alat-alat *digital Marketing* seperti *analytics*, automasi SEO, dan sejenisnya tidak dimanfaatkan secara optimal. Faktor material (*Material*) mengindikasikan konten kampanye yang bersifat repetitif karena tidak adanya jadwal *creative review* yang rutin. Faktor manusia (*Man*) menunjukkan tidak adanya sesi *brainstorming* terstruktur dan minimnya kolaborasi eksternal. Faktor metode (*Method*) mengungkap bahwa proses perencanaan kampanye bersifat tradisional tanpa integrasi analitik, sementara faktor lingkungan (*Environment*) menggambarkan budaya kerja yang hanya berorientasi pada *output* rutin tanpa insentif terhadap kontribusi kreatif. Hasil pemetaan kelima faktor tersebut memperkuat kesimpulan bahwa diperlukan intervensi inovatif menyeluruh yang kemudian dirumuskan melalui eksplorasi pendekatan teknologi pemasaran digital bukan sekadar perbaikan bertahap (PT Komatsu Indonesia, 2025).

FACTOR	WHY-1	WHY-2	WHY-3	WHY-4	WHY-5	ROOT CAUSE
Machine	Digital marketing tools (analytics, automation, SEO, etc.) are not utilized	The marketing team lacks skill to use advanced digital tools	There is no regular training or workshop about new marketing technology	The department doesn't explore or test new tools for optimization		Marketing department does not have a fresh perspective
Material	Marketing content looks repetitive and outdated	Campaigns often reuse old visuals and captions	There is no routine creative review or refresh schedule	The team doesn't do benchmark or competitor analysis	Audience trend research is not updated regularly	
Man	Team members lack new ideas for digital campaigns	There is no structured brainstorming or idea-sharing session for digital marketing strategy	The focus is on execution rather than innovation	No mentoring or external collaboration for creative input		
Method	The campaign planning process is traditional and repetitive	No data-driven workflow or creative testing step	Analytics is not integrated into campaign strategy	There is no experimentation method in digital planning	KPIs don't include innovation or engagement quality for digital marketing	
Environment	Work culture focuses only on routine output	There is no creative environment or innovation culture	Collaboration with external creative agencies is limited	No incentive or recognition for creative contribution	The team has minimal exposure to new marketing trends	

Gambar 1.4. Hasil Analisis 5-Why Departemen Marketing PT Komatsu Indonesia

Sumber: PT Komatsu Indonesia (2025)

Berdasarkan konteks permasalahan tersebut, teknologi *Augmented Reality* (AR) berbasis *web* diidentifikasi sebagai solusi inovatif yang mampu secara simultan menjawab keterbatasan media promosi konvensional, meningkatkan keterlibatan digital, dan memperkuat *brand positioning*. Rauschnabel *et al.* (2022) mendefinisikan *AR Marketing* sebagai integrasi strategis pengalaman AR, baik secara mandiri maupun dikombinasikan dengan media lain, yang bertujuan mencapai sasaran pemasaran organisasi secara menyeluruh menempatkan AR bukan sekadar alat promosi, melainkan sebagai subdisiplin pemasaran strategis yang berpotensi disruptif. Dengan kemampuan AR dalam mengintegrasikan representasi produk tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata pengguna secara *real-time*, pelanggan dapat memvisualisasikan komponen alat berat yang kompleks dan berdimensi besar langsung di lingkungan mereka tanpa memerlukan kehadiran fisik produk tersebut (Barhorst *et al.*, 2021; Aquino *et al.*, 2023).

Konsep *phygital Marketing* menjadi pendekatan utama yang mendasari proyek ini. Mele *et al.* (2023) menjelaskan bahwa label "*phygital*" gabungan antara *physical* dan *digital* menggambarkan bagaimana perusahaan berupaya melibatkan pelanggan melalui pemanfaatan teknologi cerdas yang menjembatani dunia fisik dan digital secara mulus. *Benchmark* kompetitif yang dilakukan PT Komatsu Indonesia menunjukkan bahwa United Tractors telah mengimplementasikan pengalaman *virtual company profile* yang kompatibel dengan PC dan perangkat *mobile* melalui kolaborasi dengan vendor Animaverse, sementara XCMG dari Tiongkok telah memanfaatkan *immersive digital media*

untuk menjangkau audiens yang lebih luas dan menampilkan inovasi produk secara lebih efektif dibandingkan Komatsu Indonesia yang masih terbatas pada *website* dan presentasi (PT Komatsu Indonesia, 2025). Kesenjangan inilah yang mendorong urgensi Pembuatan sistem *WebAR* yang komprehensif dan terintegrasi.

Proyek ini mengembangkan konsep *Marketing Phygital* (Physical and Digital) Media yang terdiri dari tiga komponen terintegrasi: (1) *Reman Product eCatalog* , dokumen digital komprehensif berisi spesifikasi dan visual produk *reman* yang dirancang sesuai Komatsu Global Brand Standards v2.02; (2) *3D Product Showcase with AR Support* , visualisasi tiga dimensi produk *reman* yang dibangun dengan teknologi *WebXR Device API* dan *library Three.js*, di mana model 3D yang dihasilkan juga akan berkontribusi ke proyek *Product Information Management (PIM) KLTD* sebagai aset promosi digital global Komatsu; dan (3) *eBrochure with AR-Integrated/WebAR* brosur digital interaktif yang mengintegrasikan pengalaman AR melalui kode QR. Sistem ini di-hosting pada platform Netlify dengan penyimpanan data berbasis Neon PostgreSQL sehingga memungkinkan distribusi konten AR yang skalabel, dapat diperbarui secara *real-time*, dan dapat diakses dari perangkat *mobile* tanpa instalasi aplikasi (Voinea et al. , 2023).

B. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dalam proyek ini didasarkan pada kesenjangan antara kondisi aktual dan kondisi ideal yang diidentifikasi melalui dokumen resmi FY25 *Aftermarket Marketing Internship Program* PT Komatsu Indonesia (PT

Komatsu Indonesia, 2025). Kondisi aktual menunjukkan bahwa media promosi yang digunakan masih terbatas pada representasi statis yang tidak mampu mengomunikasikan nilai produk secara komprehensif, khususnya untuk produk-produk remanufaktur yang memiliki kompleksitas teknis tinggi dan dimensi fisik yang besar. Pelanggan yang memerlukan pemahaman mendalam tentang struktur, dimensi, dan fungsionalitas komponen alat berat tidak dapat memperoleh informasi yang memadai hanya dari gambar dua dimensi, dokumen teks, atau presentasi terjadwal (Rauschnabel *et al.*, 2022; Mele *et al.*, 2023; Aquino *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil analisis, terdapat lima kebutuhan utama yang harus dipenuhi oleh sistem yang dikembangkan. Pertama, kebutuhan akan media visualisasi produk tiga dimensi yang interaktif, memungkinkan pelanggan memutar, memperbesar, dan menjelajahi detail komponen dari berbagai sudut pandang sehingga memperoleh pemahaman yang setara dengan melihat produk fisik secara langsung. Kedua, kebutuhan akan sistem promosi yang independen dari infrastruktur *website* komi.co.id yang sedang dalam proses transisi ke *platform* global Komatsu.com, sehingga kegiatan promosi dapat tetap berjalan tanpa bergantung pada kebijakan *website* korporat. Ketiga, kebutuhan akan *platform* distribusi konten yang terintegrasi dengan materi promosi fisik melalui mekanisme kode QR yang mudah digunakan oleh tim penjualan di lapangan.

Keempat, kebutuhan akan sistem yang dapat meningkatkan keterlibatan pelanggan (*customer engagement*) secara digital. Barhorst *et al.* (2021) membuktikan bahwa pengalaman AR mampu menciptakan kondisi *flow*

keterlibatan aktif yang mendalam di mana pengguna secara sukarela menjelajahi informasi produk dalam durasi yang lebih panjang dibandingkan media konvensional, sehingga secara signifikan meningkatkan pemahaman dan penilaian positif terhadap produk. Kelima, kebutuhan akan sistem yang dapat memperkuat posisi merek PT Komatsu Indonesia sebagai perusahaan yang inovatif dan adaptif terhadap teknologi, guna menutup kesenjangan *brand visibility* terhadap Caterpillar dan merespons *benchmark* kompetitif dari United Tractors serta XCMG.

Kondisi ideal yang ingin dicapai adalah tersedianya ekosistem promosi digital *phygital* yang terdiri dari katalog digital interaktif, *showcase* 3D berbasis *browser*, dan pengalaman AR yang dapat diakses hanya dengan memindai kode QR dari materi cetak tanpa instalasi aplikasi apa pun. Sistem ini dirancang untuk dapat dioperasikan dan diperbarui secara mandiri oleh tim pemasaran PT Komatsu Indonesia, memiliki arsitektur yang skalabel untuk menampung penambahan produk di masa mendatang.

C. Tujuan Proyek

Proyek ini dilaksanakan untuk merancang dan mengembangkan sistem *Augmented Reality* berbasis *web* (*WebAR*) yang dapat mendukung kegiatan promosi digital produk remanufaktur PT Komatsu Indonesia secara efektif, efisien, dan skalabel. Secara umum, proyek bertujuan menghadirkan pengalaman visualisasi produk tiga dimensi yang imersif dan interaktif bagi pelanggan tanpa memerlukan instalasi aplikasi, sehingga memperluas jangkauan komunikasi merek, meningkatkan efektivitas proses penjualan, dan menutup

kesenjangan *brand visibility* terhadap kompetitor. Chen (2022) menegaskan bahwa implementasi AR dalam strategi pemasaran digital berperan signifikan dalam membangun kesadaran merek (*brand awareness*) dan loyalitas pelanggan jangka panjang melalui penciptaan pengalaman yang berkesan dan berbeda dari kompetitor.

Secara khusus, proyek ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan sistem manajemen konten AR berbasis *web* yang memungkinkan tim pemasaran mengelola, memperbarui, dan mendistribusikan model 3D produk *reman* secara mandiri, independen dari infrastruktur *website* korporat; (2) mengintegrasikan teknologi *WebXR* dan *Three.js* untuk menciptakan pengalaman AR yang dapat diakses langsung melalui *browser* perangkat *mobile* tanpa instalasi aplikasi tambahan; (3) membangun infrastruktur penyimpanan dan distribusi aset digital menggunakan *Netlify* dan *Neon PostgreSQL* yang mendukung sinkronisasi lintas perangkat secara *real-time*; (4) mengintegrasikan sistem AR ke dalam materi promosi fisik perusahaan melalui mekanisme kode QR pada katalog dan *eBrochure* produk; serta (5) mengevaluasi efektivitas sistem melalui pengujian kegunaan (*usability testing*) dan analisis kinerja teknis pada berbagai perangkat target.

Proyek ini dilaksanakan selama satu semester ganjil, yakni dari bulan Oktober 2025 hingga Maret 2026, dengan cakupan tiga *output* utama yang saling terintegrasi: *Reman Product eCatalog*, *3D Product Showcase with AR Support*, dan *eBrochure with AR-Integrated/WebAR*. Model 3D yang dihasilkan dalam proyek ini juga direncanakan untuk dikontribusikan ke proyek *Product*

Information Management (PIM) KLTD sebagai aset promosi digital pada *platform* global Komatsu.com, sehingga proyek ini memiliki dampak strategis melampaui konteks lokal PT Komatsu Indonesia (PT Komatsu Indonesia, 2025). Mele *et al.* (2023) dalam tinjauan sistematis mereka tentang transformasi *phygital* menunjukkan bahwa perusahaan yang berhasil mengintegrasikan teknologi cerdas dalam strategi keterlibatan pelanggan memperoleh keunggulan kompetitif yang berkelanjutan melalui penciptaan ekosistem pengalaman pelanggan yang unik dan sulit ditiru oleh kompetitor.



Intelligentia - Dignitas