

# **WHITEPAPER V1.0**

## **PointMarket: AI-Driven Motivational Engine for Adaptive Gamification in Personalized Learning Ecosystems**



**TIM PENGEMBANG**

**2025**

## 1. Pendahuluan

Tantangan utama dalam pendidikan digital adalah mempertahankan motivasi dan keterlibatan siswa. Pendekatan konvensional yang bersifat satu-untuk-semua seringkali gagal karena kurangnya personalisasi, sehingga tidak mampu mengakomodasi kebutuhan unik setiap individu. Studi kelayakan di sebuah sekolah swasta kota Cimahi menggarisbawahi urgensi masalah ini: 85% siswa melaporkan lebih termotivasi dengan materi yang disesuaikan, sementara 78% guru mengakui kesulitan dalam mengakomodasi kebutuhan individual tersebut di kelas. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya sebuah sistem cerdas yang mampu mengelola motivasi secara dinamis.

Ekosistem pembelajaran adaptif LENTERAMU, yang telah dikembangkan sebelumnya, berhasil mempersonalisasi konten akademik namun masih memiliki keterbatasan pada dimensi motivasi. Belum ada subsistem khusus yang secara proaktif mendeteksi, mengelola, dan memperkuat aspek motivasional siswa secara berkelanjutan. Untuk mengisi kesenjangan tersebut, POINTMARKET dirancang sebagai *motivational engine* berbasis *artificial intelligence* (AI). Tujuan utamanya adalah mendeteksi, mengelola, dan memperkuat motivasi belajar melalui pendekatan *data-driven gamification*, di mana setiap intervensi disesuaikan dengan profil psikometrik dan perilaku siswa.

This whitepaper delineates the conceptual foundation, technical architecture, and strategic value of POINTMARKET. Dengan membedah desain sistem ini, kami menyajikan cetak biru yang jelas untuk pengembangan inovasi pendidikan berbasis motivasi adaptif. Selanjutnya, kita akan membahas landasan teori motivasi yang menjadi fondasi psikologis dari sistem ini.

### 1.1 Kerangka Konseptual: Membangun Fondasi Psikometrik untuk Motivasi Adaptif

Efektivitas sebuah sistem motivasional tidak hanya bergantung pada kecanggihan teknologinya, tetapi juga pada kedalaman pemahaman terhadap psikologi belajar. Oleh karena itu, perancangan POINTMARKET diawali dengan membangun landasan teori yang kuat. Bagian ini akan menguraikan kerangka teori dan instrumen psikometrik yang menjadi pilar utama sistem, memastikan bahwa setiap intervensi yang dihasilkan memiliki justifikasi akademis yang valid dan relevan.

### 1.2 Sintesis Teori: Integrasi Self-Determination Theory (SDT) dan Model ARCS

POINTMARKET dibangun di atas sintesis dua kerangka teori motivasi yang telah teruji: *Self-Determination Theory* (SDT) dan *ARCS Motivation Model*.

- 1) **Self-Determination Theory (SDT)** berfokus pada tiga kebutuhan psikologis dasar yang mendorong motivasi intrinsik:

- a) **Autonomy (Otonomi):** Kebutuhan untuk merasakan kendali atas pilihan dan tindakan sendiri.
  - b) **Competence (Kompetensi):** Kebutuhan untuk merasa mampu, berhasil, dan menguasai tantangan.
  - c) **Relatedness (Keterhubungan):** Kebutuhan untuk merasa terhubung secara sosial dengan orang lain.
- 2) **ARCS Motivation Model** menyediakan kerangka strategis untuk merancang instruksi yang memotivasi, yang terbagi dalam empat dimensi:
- a) **Attention (Perhatian):** Menarik dan mempertahankan fokus siswa.
  - b) **Relevance (Relevansi):** Menghubungkan materi belajar dengan kebutuhan dan tujuan siswa.
  - c) **Confidence (Kepercayaan Diri):** Membangun keyakinan siswa bahwa mereka dapat berhasil.
  - d) **Satisfaction (Kepuasan):** Memberikan penghargaan yang bermakna atas pencapaian.

Dalam POINTMARKET, kedua model ini diintegrasikan secara sinergis: SDT digunakan untuk memahami **sumbu** motivasi siswa (apa yang mendorong mereka), sementara ARCS berfungsi sebagai **strategi** untuk merancang intervensi yang memperkuat dorongan tersebut secara efektif.

### 1.3 Instrumen Pengukuran: Operasionalisasi Motivasi dengan AMS dan MSLQ

Untuk menerjemahkan teori menjadi data yang dapat diolah oleh AI, POINTMARKET menggunakan dua instrumen psikometrik yang valid dan reliabel:

- a) **Academic Motivation Scale (AMS):** Berdasarkan kerangka SDT, instrumen ini digunakan untuk mengukur **tipe motivasi** siswa, mengklasifikasikannya ke dalam dimensi seperti *Intrinsic Motivation* (didorong minat pribadi), *Extrinsic Motivation* (didorong imbalan eksternal), *Achievement Motivation* (didorong pencapaian standar prestasi), atau *Amotivation* (ketiadaan motivasi).
- b) **Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ):** Instrumen ini digunakan untuk mengukur **level motivasi** siswa, mengklasifikasikannya ke dalam kategori Tinggi, Sedang, atau Rendah.

Penggabungan AMS dan MSLQ menghasilkan **Profil Motivasi 2D (Level × Tipe)**, sebuah matriks yang menjadi dasar bagi algoritma AI POINTMARKET untuk menentukan strategi gamifikasi adaptif yang paling sesuai dengan kondisi unik setiap siswa.

Setelah fondasi teoretis dan instrumen pengukuran ini diletakkan, langkah berikutnya adalah merinci arsitektur AI yang menerjemahkan profil motivasi ini menjadi intervensi cerdas dan personal.

## **2. Arsitektur AI: Sinergi NLP, RL, dan CBF sebagai Mesin Adaptasi**

Untuk mengatasi kesenjangan personalisasi yang dihadapi oleh 78% guru, kekuatan POINTMARKET terletak pada arsitektur AI sinergisnya yang dirancang untuk menciptakan mesin motivasi yang dinamis dan personal. Arsitektur ini tidak bergantung pada satu teknologi tunggal, melainkan pada sinergi dari tiga pilar utama: Natural Language Processing (NLP), Reinforcement Learning (RL), dan Content-Based Filtering (CBF). Bagian ini akan membedah peran masing-masing teknologi dan menganalisis bagaimana ketiganya bekerja sama dalam sebuah siklus adaptif yang berkelanjutan.

### **2.1 Natural Language Processing (NLP) untuk Memperkaya Profil Pelajar**

Peran utama NLP dalam POINTMARKET adalah untuk memperkaya profil gaya belajar VARK (Visual, Auditory, Read/Write, Kinesthetic). Sistem tidak hanya mengandalkan hasil kuesioner, tetapi juga menganalisis masukan teks dari siswa—seperti deskripsi pengalaman belajar atau jawaban terbuka—untuk mengidentifikasi preferensi belajar yang implisit.

Untuk menggabungkan kedua sumber data ini, sistem menggunakan mekanisme Decision Thresholds (Multimodal Label), sebuah metode berbasis aturan yang menganalisis varians dalam skor VARK siswa untuk secara objektif menentukan apakah seorang siswa memiliki satu gaya belajar yang dominan atau bersifat multimodal (misalnya, kombinasi Visual dan Kinesthetic). Hasilnya adalah profil gaya belajar gabungan yang lebih akurat, yang kemudian menjadi salah satu input krusial bagi mesin Reinforcement Learning.

### **2.2 Reinforcement Learning (RL) sebagai Mesin Pengambil Keputusan**

Reinforcement Learning, khususnya algoritma Q-learning, berfungsi sebagai otak sistem yang secara dinamis memilih strategi motivasional terbaik untuk setiap siswa. Model RL ini terdiri dari komponen-komponen inti berikut:

- 1) **State Representation:** Kondisi (*state*) unik setiap siswa didefinisikan oleh kombinasi empat komponen: profil VARK, level motivasi (MSLQ), tipe motivasi (AMS), dan metrik keterlibatan (*Engagement Metrics*). Kombinasi ini menghasilkan **144 kemungkinan state** ( $4 \text{ gaya VARK} \times 3 \text{ level MSLQ} \times 4 \text{ tipe AMS}$ )

× 3 level Engagement), yang memungkinkan sistem mengembangkan pemahaman yang sangat granular tentang kondisi motivasi setiap siswa.

2) **Action Space:** Sistem dapat memilih salah satu dari lima *aksi* motivasional yang telah ditentukan:

- a) Reward (101): Pemberian poin, *badge*, atau pembaruan *leaderboard*.
- b) Misi/Tantangan (105): Penugasan adaptif.
- c) Pembelian/Penukaran Poin (102): Akses ke *marketplace*.
- d) Hukuman/Denda (103): Pengurangan poin untuk mendorong keterlibatan.
- e) Konsultasi/Coaching (106): Pemberian saran atau dukungan personal.

3) **Q-Learning Mechanism:** Sistem menggunakan Q-table yang berisi nilai untuk setiap pasangan *state-action*. Pada dasarnya, Q-table berfungsi sebagai "lembar contekan" bagi AI, menyimpan nilai motivasi jangka panjang yang diharapkan dari pengambilan tindakan tertentu dalam kondisi siswa tertentu. Melalui interaksi berkelanjutan dengan siswa, tabel ini diperbarui secara iteratif, memungkinkan sistem secara bertahap "belajar" kebijakan (*policy*) terbaik yang mampu memaksimalkan motivasi dan keterlibatan siswa.

### 2.3 Content-Based Filtering (CBF) untuk Personalisasi Detail

CBF berfungsi sebagai pelengkap penting bagi RL. Jika RL menentukan **strategi** (misalnya, "beri misi adaptif"), maka CBF mengisi **detail kontennya** (misalnya, "misi menengah dengan tema eksperimen sains"). Peran CBF memastikan bahwa intervensi tidak hanya strategis, tetapi juga relevan dan bermakna bagi siswa. Tiga fungsi utamanya adalah:

- 1) **Rekomendasi Misi dan Aktivitas:** Menyarankan misi yang sesuai dengan gaya belajar dan riwayat interaksi siswa.
- 2) **Rekomendasi Produk Reward:** Mempersonalisasi item di *marketplace* yang paling sesuai dengan profil motivasi siswa.
- 3) **Pembentukan *Personal Learning Pathway*:** Membangun jalur belajar adaptif yang berisi rangkaian misi dan aktivitas yang paling relevan.

### 2.4 Sinergi dan Feedback Loop Adaptif

Ketiga pilar AI ini bekerja dalam sebuah siklus umpan balik (*feedback loop*) yang berkelanjutan. Alurnya adalah sebagai berikut: **(1)** NLP memperkaya input *state* dengan

profil gaya belajar yang akurat. **(2)** RL menerima *state* lengkap dan memilih strategi motivasional yang paling optimal. **(3)** CBF menerjemahkan strategi tersebut menjadi rekomendasi konten yang spesifik dan personal. **(4)** Interaksi siswa dengan rekomendasi tersebut menghasilkan data baru, yang kemudian digunakan untuk memperbarui *state* dan melatih kembali Q-table. Siklus ini memastikan POINTMARKET adalah sistem yang terus belajar dan beradaptasi seiring dengan perkembangan siswa.

Arsitektur AI yang sinergis ini menjadi dasar bagi pendekatan unik POINTMARKET terhadap gamifikasi, yang jauh melampaui mekanisme imbalan yang statis.

### 3. Mekanisme Inti: Data-Driven Gamification dalam Aksi

Gamifikasi konvensional, yang menerapkan imbalan seragam untuk semua siswa, seringkali gagal mempertahankan motivasi dalam jangka panjang. Efektivitasnya cenderung menurun seiring waktu karena tidak mampu beradaptasi dengan kebutuhan individu yang dinamis. POINTMARKET mengatasi kelemahan ini dengan pendekatan *data-driven gamification*—sebuah evolusi di mana setiap elemen permainan, mulai dari poin hingga misi, dipersonalisasi dan diadaptasi secara dinamis berdasarkan data psikometrik dan perilaku siswa yang terus diperbarui.

#### 3.1 Prinsip Desain Gamifikasi Berbasis Data

Pendekatan POINTMARKET dibangun di atas empat prinsip desain utama yang memastikan setiap intervensi bersifat personal, adaptif, dan berbasis bukti:

- 1) **Berbasis Profil Multidimensi:** Setiap keputusan didasarkan pada profil siswa yang kaya, menggabungkan tipe motivasi (AMS), level motivasi (MSLQ), gaya belajar (VARK), dan metrik keterlibatan.
- 2) **Adaptasi Berbasis Pembelajaran Mesin:** Reinforcement Learning (RL) berfungsi sebagai pusat pengambilan keputusan yang dinamis, terus belajar dari interaksi siswa untuk menemukan strategi motivasional yang paling efektif.
- 3) **Personalisasi Konten melalui CBF:** Setiap rekomendasi—baik itu misi, *badge*, atau item di *marketplace*—disesuaikan secara kontekstual oleh Content-Based Filtering (CBF) agar relevan dan bermakna bagi siswa.
- 4) **Umpan Balik dan Loop Berkelanjutan:** Sistem dirancang sebagai ekosistem yang terus belajar. Data dari setiap interaksi siswa digunakan untuk memperbarui profil dan menyempurnakan algoritma, menciptakan siklus adaptasi yang menjaga motivasi jangka panjang.

### 3.2 Personalisasi Elemen Gamifikasi

Berikut adalah ringkasan bagaimana elemen gamifikasi utama dipersonalisasi dalam POINTMARKET:

Elemen Gamifikasi	Fungsi Utama	Contoh Implementasi Adaptif
<b>Poin</b>	Mengukur keterlibatan kuantitatif dan memberikan imbalan langsung.	RL menyesuaikan frekuensi dan jumlah poin. Siswa dengan <i>MSLQ Rendah</i> menerima poin lebih sering untuk <i>quick wins</i> , sementara siswa dengan <i>Engagement Tinggi</i> menerima bonus poin.
<b>Badge</b>	Memberikan pengakuan atas pencapaian spesifik yang bermakna.	Jenis <i>badge</i> ditentukan oleh CBF berdasarkan tipe AMS (mis., 'Creative Thinker' untuk <i>High-Intrinsic</i> , 'Top Performer' untuk <i>High-Achievement</i> ). Waktu dan kesulitan pemicu diatur oleh RL berdasarkan level <i>MSLQ</i> dan <i>engagement</i> .
<b>Leaderboard</b>	Mendorong kompetisi sehat dan pengakuan sosial.	RL hanya mengaktifkannya untuk siswa dengan profil <i>High-Extrinsic</i> atau <i>High-Achievement</i> guna menghindari demotivasi pada profil lain. CBF dapat mempersonalisasi kategori leaderboard (mis., 'Proyek Paling Inovatif').
<b>Misi dan Tantangan</b>	Mengarahkan aktivitas belajar yang adaptif dan menantang.	RL menentukan <i> kapan</i> misi diberikan berdasarkan <i>state</i> siswa. CBF memilih <i>konten</i> misi yang sesuai dengan gaya belajar (VARK) dan level kesulitan yang cocok dengan level <i>MSLQ</i> .
<b>Marketplace</b>	Memberikan otonomi kepada siswa untuk memilih imbalan mereka sendiri.	CBF merekomendasikan produk atau konten premium (mis., akses ke modul praktik untuk siswa <i>Kinesthetic</i> ) yang paling relevan dengan profil motivasi dan riwayat interaksi siswa.

<b>Coaching dan Feedback Adaptif</b>	Memberikan dukungan personal dan intervensi saat motivasi menurun.	RL mengidentifikasi kebutuhan akan <i>coaching</i> (mis., saat mendeteksi profil <i>Low-Amotivation</i> ). Konten pesan disesuaikan oleh CBF dan NLP untuk memastikan relevansi dan dampak maksimal.
--------------------------------------	--	--

### 3.3 Studi Kasus: Dua Profil Siswa yang Berbeda

Untuk mengilustrasikan cara kerja sistem, mari kita lihat dua skenario siswa dengan profil yang sangat berbeda.

#### Skenario 1: Siswa dengan Profil Low-Intrinsic, Visual, dan Basic Engagement

Siswa ini memiliki minat internal yang rendah, lebih mudah belajar melalui visual, dan jarang berinteraksi dengan platform. Pendekatan gamifikasi statis, seperti memberikan poin generik atau menampilkan *leaderboard*, kemungkinan besar akan gagal karena tidak relevan dan bahkan bisa menimbulkan demotivasi. Sebaliknya, POINTMARKET akan merespons secara berbeda:

- 1) **RL** akan memilih strategi *coaching* yang dikombinasikan dengan misi sederhana.
- 2) **CBF** akan merekomendasikan misi visual singkat yang dirancang untuk *quick wins*, seperti latihan berbasis diagram interaktif.
- 3) Sistem akan memberikan pesan *coaching* adaptif yang memfokuskan pada progres kecil untuk membangun kepercayaan diri.

#### Skenario 2: Siswa dengan Profil High-Achievement, Kinesthetic, dan High Engagement

Siswa ini sangat termotivasi oleh pencapaian, lebih suka belajar melalui praktik langsung, dan sangat aktif. Memberikan tantangan yang terlalu mudah atau imbalan sederhana akan membuatnya cepat bosan. POINTMARKET akan menjaga momentumnya dengan:

- 1) **RL** akan memilih strategi misi yang lebih menantang dan kompetitif.
- 2) **CBF** akan merekomendasikan proyek praktik kolaboratif yang kompleks, seperti membuat model eksperimen kecil.
- 3) Imbalan yang diberikan berupa *badge* prestasi eksklusif dan akses ke *leaderboard* kompetitif untuk menjaga semangat pencapaiannya.

Kedua skenario ini menunjukkan bagaimana mekanisme gamifikasi berbasis data memungkinkan intervensi yang presisi, mengubah elemen permainan dari sekadar



hiasan menjadi alat motivasi yang kuat dan personal. Setelah memahami mekanisme kerjanya, kita akan beralih ke cetak biru teknis yang menjadi fondasi sistem.

#### 4. Cetak Biru Sistem: Desain Arsitektur, Data, dan Antarmuka

Bagian ini menerjemahkan konsep dan mekanisme yang telah dibahas menjadi sebuah rancangan teknis yang konkret. Dengan menyajikan arsitektur sistem, desain data, dan desain antarmuka pengguna (UI/UX), kami memberikan fondasi yang jelas untuk implementasi prototipe POINTMARKET. Setiap komponen dirancang untuk bekerja secara harmonis, memastikan alur data yang efisien dari input psikometrik hingga output berupa intervensi motivasional yang adaptif.

##### 4.1 Arsitektur Integrasi POINTMARKET × LENTERAMU

POINTMARKET dirancang sebagai subsistem motivasional yang terintegrasi penuh dengan ekosistem pembelajaran adaptif LENTERAMU. Alur arsitektur ini memastikan bahwa data motivasi tidak terisolasi, melainkan memperkaya proses personalisasi pembelajaran secara keseluruhan.

Alur prosesnya adalah sebagai berikut:

- 1) **Input Data Motivasi:** Sistem mengumpulkan data dari siswa melalui instrumen AMS, MSLQ, dan kuesioner VARK.
- 2) **AI Engine POINTMARKET:** Data ini diproses oleh mesin AI inti, di mana NLP memperkaya profil VARK, RL memilih strategi motivasional, dan CBF mempersonalisasi detail konten.
- 3) **Fitur Motivasi Adaptif:** Hasil dari AI Engine dieksekusi melalui fitur-fitur seperti *Reward Engine*, *Mission Engine*, dan *Coaching Engine*.
- 4) **Integrasi dengan LENTERAMU:** Output dari fitur-fitur ini—berupa rekomendasi, *feedback*, dan analitik—dikirim kembali ke LENTERAMU untuk memperkaya konten personalisasi dan memberikan data wawasan bagi guru.

##### 4.2 Desain Data Operasional

Struktur database operasional POINTMARKET dirancang untuk mendukung alur kerja AI dan menyimpan profil motivasi siswa secara efisien. Berdasarkan Entity Relationship Diagram (ERD), tabel-tabel utama dikelompokkan ke dalam dua skema utama. Bifurkasi skema ini merupakan pilihan desain yang disengaja: **Skema Motivasi** menangkap profil psikologis inti siswa yang relatif stabil, sementara **Skema Interaksi** menangani data

transaksional bervolume tinggi. Pemisahan ini mengoptimalkan kinerja kueri untuk mesin AI dan memastikan skalabilitas sistem.

1) **Skema Database Motivasi:**

- a) *users*: Menyimpan informasi dasar pengguna.
- b) *students*: Menyimpan detail akademik siswa.
- c) *student\_questionnaire\_likert\_results*: Menyimpan hasil mentah dari kuesioner AMS dan MSLQ.
- d) *motivation\_profile*: Menyimpan profil motivasi 2D yang telah diolah dan siap digunakan sebagai *state* dalam RL.

2) **Skema Database Interaksi dan Q-Learning:**

- a) *qlearning\_state\_action*: Menyimpan Q-table yang berisi nilai untuk setiap kombinasi *state-action*, yang terus diperbarui.
- b) *points\_transactions*: Mencatat semua transaksi poin.
- c) *missions*: Menyimpan katalog misi yang tersedia.
- d) *user\_missions*: Melacak progres penyelesaian misi oleh setiap siswa.

#### 4.3 Desain Antarmuka (UI/UX)

Desain antarmuka pengguna difokuskan untuk menyajikan informasi motivasional secara jelas dan dapat ditindaklanjuti, baik bagi siswa maupun guru.

##### **Dashboard Siswa**

Dashboard siswa berfungsi sebagai *motivational hub* personal. Tampilannya dirancang untuk memberikan gambaran lengkap mengenai kondisi motivasi siswa secara sekilas. Komponen utamanya meliputi:

- 1) **Profil Motivasi:** Menampilkan ringkasan profil motivasi 2D (tipe dan level) serta gaya belajar VARK.
- 2) **Progres Misi:** Visualisasi kemajuan dalam menyelesaikan misi dan tantangan yang sedang aktif.
- 3) **Perolehan Reward:** Galeri *badge* dan grafik perolehan poin untuk memberikan rasa pencapaian.

- 4) **Rekomendasi Adaptif:** Menampilkan misi, aktivitas, atau saran *coaching* yang direkomendasikan oleh sistem AI.

### **Dashboard Guru/Admin**

Dashboard guru/admin berfungsi sebagai pusat monitoring dan manajemen gamifikasi. Ini memberikan wawasan mendalam tentang dinamika motivasi di tingkat kelas atau individu. Fitur utamanya meliputi:

- 1) **Monitoring Profil Siswa:** Daftar siswa beserta profil motivasi 2D, gaya belajar, dan status keterlibatan mereka.
- 2) **Analitik Engagement:** Grafik dan data tren mengenai frekuensi login, durasi belajar, dan penyelesaian misi untuk seluruh kelas.
- 3) **Rekomendasi Intervensi:** Menampilkan saran tindakan yang dihasilkan oleh model RL untuk siswa yang membutuhkan dukungan motivasional.
- 4) **Manajemen Gamifikasi:** Antarmuka untuk membuat, mengedit, dan mengelola katalog misi, *badge*, dan item di *marketplace*.

Dengan cetak biru arsitektur, data, dan antarmuka yang jelas ini, langkah selanjutnya adalah memaparkan rencana implementasi yang terstruktur dan peta jalan pengembangan jangka panjang.

## **5. Arah Pengembangan: Peta Jalan Implementasi dan Kebaruan Strategis**

Sebuah desain sistem yang solid harus didukung oleh rencana implementasi yang terstruktur dan visioner. Bagian akhir ini menguraikan peta jalan pengembangan POINTMARKET dari tahun 2025 hingga 2028, beserta target Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) di setiap fasenya. Selain itu, bagian ini juga merangkum pilar-pilar kebaruan strategis yang menjadikan POINTMARKET sebagai sebuah inovasi signifikan dalam teknologi pendidikan.

### 5.1 Peta Jalan Implementasi 2025–2028

Pengembangan POINTMARKET akan mengikuti peta jalan bertahap yang selaras dengan kerangka Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT).

Tahun	Target TKT	Fokus Utama	Aktivitas Kunci / Capaian
2025	TKT 1–2	Desain & Pengembangan Awal	Studi literatur, survei motivasi awal (AMS-MSLQ), analisis fitur, dan perancangan sistem konseptual. Pengembangan prototipe <i>alpha</i> sebagai <i>proof of concept</i> .
2026	TKT 3	Validasi Terbatas & Integrasi	Penyempurnaan prototipe. Validasi fungsional terbatas di satu kelas (sekolah mitra). Integrasi awal dengan ekosistem LENTERAMU.
2027	TKT 4–5	Uji Coba Multi-Situs & Skalabilitas	Uji coba di beberapa kelas atau sekolah untuk menguji konsistensi dan reliabilitas. Penguatan arsitektur sistem ( <i>hardening</i> ) untuk skalabilitas.
2028	TKT 6–7	Implementasi Operasional & Adopsi	Implementasi penuh di berbagai institusi. Diseminasi hasil, adopsi di tingkat kebijakan, dan penyusunan standar teknis untuk adopsi yang lebih luas.

### 5.2 Kontribusi dan Kebaruan POINTMARKET

Kebaruan (novelty) POINTMARKET tidak terletak pada penggunaan gamifikasi semata, melainkan pada integrasi holistik antara psikologi, data, dan AI. Berikut adalah enam pilar kebaruan yang menjadi fondasi inovasinya:

1. **Profil Motivasi Multidimensi sebagai State RL:** POINTMARKET adalah salah satu sistem pertama yang secara langsung mengoperasionalkan hasil gabungan instrumen psikometrik (AMS × MSLQ) sebagai *state* input untuk algoritma Reinforcement Learning, menjembatani langsung antara teori psikologi dan pengambilan keputusan AI.
2. **Integrasi VARK dengan NLP + Decision Thresholds:** Sistem ini melampaui kuesioner standar dengan memperkaya profil gaya belajar menggunakan analisis NLP dari masukan teks siswa, menghasilkan profil (dominan tunggal atau multimodal) yang lebih akurat dan dinamis.

3. **RL sebagai Decision Engine Motivasi:** Penggunaan RL tidak terbatas pada adaptasi konten akademik, tetapi secara spesifik difokuskan untuk memilih strategi *motivasional* (seperti kapan harus memberi imbalan, tantangan, atau dukungan), sebuah aplikasi yang masih jarang dieksplorasi.
4. **CBF untuk Personalisasi Detail Konten Gamifikasi:** Sinergi antara RL dan CBF memastikan bahwa setiap intervensi tidak hanya strategis, tetapi juga sangat relevan dan bermakna secara personal, mulai dari jenis misi hingga tema *badge*.
5. **DBR-MDE sebagai Pilar Metodologi:** Pengembangan sistem berlabuh pada perpaduan yang ketat antara *Design-Based Research (DBR)* dan *Model-Driven Engineering (MDE)*, yang menjamin proses desain iteratif berbasis bukti yang divalidasi dalam konteks dunia nyata dan didokumentasikan secara formal untuk replikabilitas.
6. **Loop Adaptif Berbasis Bukti:** Sistem menciptakan siklus belajar mandiri yang berkelanjutan, di mana setiap interaksi siswa menghasilkan data baru yang digunakan untuk menyempurnakan strategi, memastikan efektivitas motivasi dalam jangka panjang.

Pilar-pilar ini secara kolektif memposisikan POINTMARKET sebagai langkah maju yang signifikan dalam evolusi sistem pembelajaran adaptif.

## Kesimpulan

Tantangan untuk mempertahankan motivasi siswa dalam lanskap pendidikan digital yang terus berkembang menuntut solusi yang lebih dari sekadar penyampaian konten yang dipersonalisasi. Diperlukan sebuah mekanisme cerdas yang mampu memahami, mengelola, dan memperkuat dorongan belajar dari dalam diri siswa. POINTMARKET hadir sebagai jawaban atas kebutuhan ini, memposisikan dirinya bukan sebagai platform pembelajaran lain, melainkan sebagai *motivational engine* yang dirancang untuk diintegrasikan ke dalam ekosistem yang lebih luas.

Proposisi nilai utamanya terletak pada integrasi sinergis antara tiga pilar fundamental: teori psikologi yang solid (*Self-Determination Theory* dan *ARCS Model*), instrumen psikometrik yang valid (AMS dan MSLQ), dan arsitektur AI canggih yang menggabungkan kekuatan NLP, Reinforcement Learning, dan Content-Based Filtering. Kombinasi ini memungkinkan terwujudnya gamifikasi berbasis data yang sesungguhnya—sebuah pendekatan di mana setiap intervensi bersifat personal, adaptif, dan berbasis bukti.

Pada akhirnya, POINTMARKET direkayasa bukan hanya untuk menggamifikasi pembelajaran, tetapi untuk memecahkan kode dan memperkuat katalisator utamanya: motivasi. Ini merepresentasikan pergeseran paradigma menuju ekosistem pendidikan yang tidak hanya adaptif dalam konten, tetapi juga sangat berempati terhadap kondisi

psikologis pembelajar, sehingga membuka jalan menuju pembelajaran seumur hidup yang benar-benar ditentukan sendiri.