

PENGEMBANGAN WEBSITE VERIFIKATOR PRODUK DESAIN MEREK KAOS MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS KANBAN

Nico Sava Antolin, Taufiq Agung Cahyono

Informatika, Universitas Bhinneka PGRI

Jl. Mayor Sujadi No.7, Manggis, Plosokandang, Kec. Kedungwaru, Tulungagung, Jawa Timur 66229

nicoantolin12@gmail.com

ABSTRAK

Plagiarisme desain dalam industri kaos lokal merupakan permasalahan serius yang dapat menurunkan nilai orisinalitas suatu merek serta menurunkan kepercayaan konsumen terhadap produk. Fenomena ini menyebabkan beredarnya produk tiruan yang berkualitas rendah dan berdampak langsung pada reputasi serta keberlangsungan bisnis pelaku industri kreatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem verifikasi keaslian desain kaos menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang terintegrasi dalam platform website. Sistem ini dirancang agar dapat memfasilitasi konsumen dalam mengidentifikasi keaslian desain secara *real-time* dengan memanfaatkan fitur pemindaian visual berbasis *Effect House TikTok*. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah metode Agile Kanban, yang memungkinkan proses kerja dilakukan secara iteratif dan terstruktur melalui visualisasi *Kanban Board*. Pendekatan ini mendukung pengelolaan tugas secara fleksibel dan adaptif, serta memudahkan dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan lebih awal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dikembangkan dan diimplementasikan. Sehingga, pengguna dapat melakukan pemindaian desain sablon kaos melalui kamera ponsel untuk memperoleh informasi keaslian yang ditautkan pada data desain yang telah terdaftar. Berdasarkan uji validasi fitur terhadap responden, sistem memperoleh tingkat keberhasilan sebesar 83,15% untuk fitur website dan 82,06% untuk fitur *Augmented Reality*. Selain itu, pengujian menggunakan metode *Black Box* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan kepada konsumen dalam mengenali produk asli, tetapi juga menjadi solusi edukatif dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya perlindungan merek.

Kata kunci : *Augmented Reality, Agile Kanban, Metode Kanban, Merek Kaos, Blackbox*

1. PENDAHULUAN

Desain Visual pada merek kaos menentukan daya tarik suatu produk. Di tengah pertumbuhan ini, muncul tantangan besar berupa maraknya plagiasi desain. Plagiasi ini berujung pada beredarnya produk tiruan dengan kualitas rendah.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mencoba mengatasi permasalahan ini dengan menggunakan pendekatan yang beragam, mulai dari kampanye edukatif tentang HKI[13], penerapan watermark digital, hingga sistem pelaporan plagiasi secara manual melalui sistem pengaduan. Potensi *Augmented Reality* dalam dunia fashion dapat menjadi sarana promosi dan interaksi konsumen serta dapat dijadikan sebagai strategi perlindungan produk.

Untuk mengatasi hal tersebut pada penelitian ini diusulkan dengan pengembangan website verifikator produk desain kaos berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan pendekatan metode *Kanban*. Teknologi AR memungkinkan pengguna untuk memindai suatu desain secara langsung melalui kamera smartphone dan memverifikasi suatu keaslian desain secara *real-time* yang ditambah menggunakan metode Agile Kanban dalam penerapannya [1].

Metode *Agile Kanban* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada fleksibilitas, kolaborasi, dan iterasi cepat untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang dinamis[4]. Metode ini memprioritaskan interaksi tim dan respons terhadap suatu perubahan, sehingga

pengembangan sistem dapat disesuaikan. Keunggulan Metode Agile Kanban yaitu terdapat kemampuan untuk mengidentifikasi hambatan kerja dengan melakukan evaluasi berkelanjutan. Selain memudahkan dalam memantau alur kerja, Agile Kanban juga meningkatkan kolaborasi dalam lingkungan kerja dengan tim, karena semua anggota dapat melihat status setiap tugas dan saling memberikan umpan balik

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

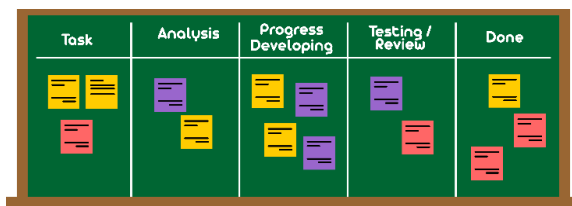
Dalam penelitian berjudul Penerapan Sistem Pengembangan Produk dengan Metode Kanban Untuk Meningkatkan Industri Kain Sasirangan oleh Rizali menyatakan bahwa Penelitian ini berhasil menerapkan metode Kanban dalam pengembangan produk industri kain Sasirangan [2] sebagai upaya meningkatkan efisiensi produksi dan mendorong kreativitas pengrajin lokal di Kalimantan Selatan. Program ini melibatkan pengrajin Paguyuban Barakat Cangkal melalui pelatihan, pendampingan, serta visualisasi alur kerja menggunakan papan Kanban dalam bahasa lokal (Banjar), yang terbukti meningkatkan pemahaman mereka terhadap manajemen produksi. Hasil kegiatan mencakup prototipe produk turunan kain Sasirangan berupa miniatur landmark daerah (Tugu Nol Kilometer dan Menara Pandang) yang dibuat dengan metode 3D printing. Evaluasi menunjukkan bahwa 64% peserta mengalami peningkatan pengetahuan pada kategori

“Sangat Baik” dan 91% menyatakan tertarik untuk menerapkan metode Kanban di tempat usaha mereka.

Menurut Jonidya dengan penelitian berjudul Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality* “e-Museum” dengan Metode Agile untuk Meningkatkan Pengalaman Pengunjung Museum memaparkan keberhasilan dari proses pengembangan aplikasi [3] dengan *Augmented Reality* (AR) menggunakan metode Agile berbasis android [4]. Aplikasi mobile tersebut ditujukan sebagai media informasi pada Museum Fatahillah. Objek visual di buat dengan *Marker Based Augmented Reality*, *Unify* dan *Blender Modeling*, memakai *Target Manager Database* yang tersedia pada *Vuforia Developer Portal*.

2.2. Agile Kanban

Agile merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada fleksibilitas, kolaborasi, dan iterasi cepat untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang dinamis. Metode ini memprioritaskan interaksi tim dan respons terhadap perubahan, sehingga pengembangan sistem dapat disesuaikan dengan kebutuhan secara berkelanjutan. [8]



Gambar 1. Papan Kanban

2.3. Racergank

Racergank merupakan brand lokal asal Jawa Timur yang berfokus pada konsep racing dengan target pasar yang ditujukan kepada para individu atau kelompok yang menyukai konsep balap motor. Menjual berbagai produk desain dan brand yang ada seperti *t-shirt* dan sebagainya untuk dipasarkan kepada konsumen

2.4. Augmented Reality (AR)

Augmented Reality adalah teknologi yang memperkaya realitas dengan elemen-elemen virtual yang diintegrasikan ke dalam lingkungan nyata. Teknologi *Augmented Reality* (AR) menggabungkan elemen dunia nyata dengan elemen digital, gambar, suara, objek, virtual secara *real-time* yang memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang terlihat seperti bagian dari dunia nyata [5]

2.5. Website

Website merupakan sebuah platform digital yang terdiri dari kumpulan halaman yang dapat diakses melalui internet dan dihubungkan dengan alamat unik yang disebut URL (*Uniform Resource Locator*). Pada perkembangannya, *website* telah bertransformasi dari halaman statis berbasis teks menjadi platform

interaktif dan dinamis yang menggabungkan elemen multimedia, aplikasi berbasis *cloud*, dan interaksi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna [5]

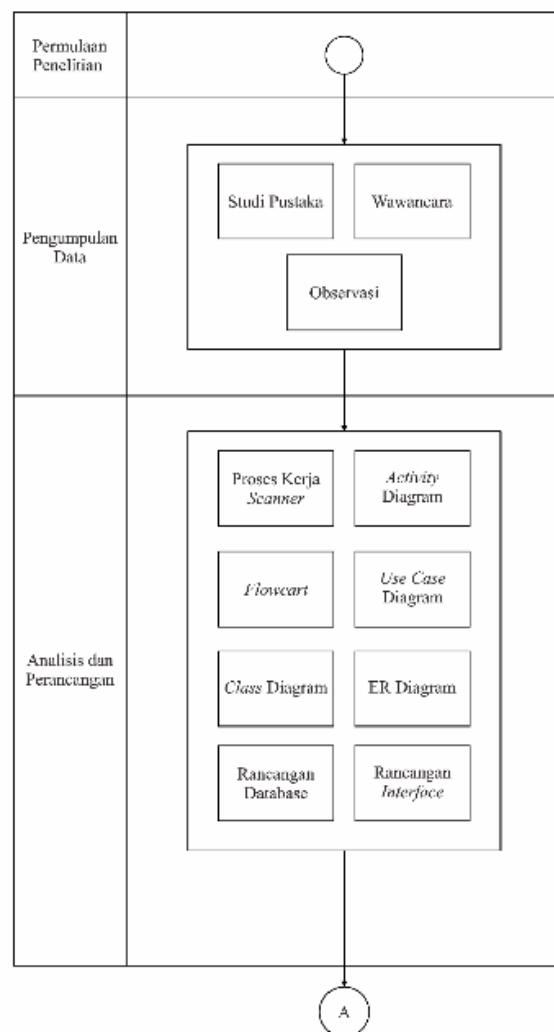
2.6. Laravel

Laravel merupakan *framework* PHP *open-source* yang populer di kalangan pengembang web, terutama untuk membangun aplikasi berbasis server yang aman dan terstruktur dengan baik. [4] Laravel menyediakan berbagai alat dan fitur yang mendukung pengembangan aplikasi secara efisien, termasuk sistem otentikasi, manajemen basis data, dan routing, yang semuanya berfungsi untuk menciptakan aplikasi yang kompleks namun mudah diatur.

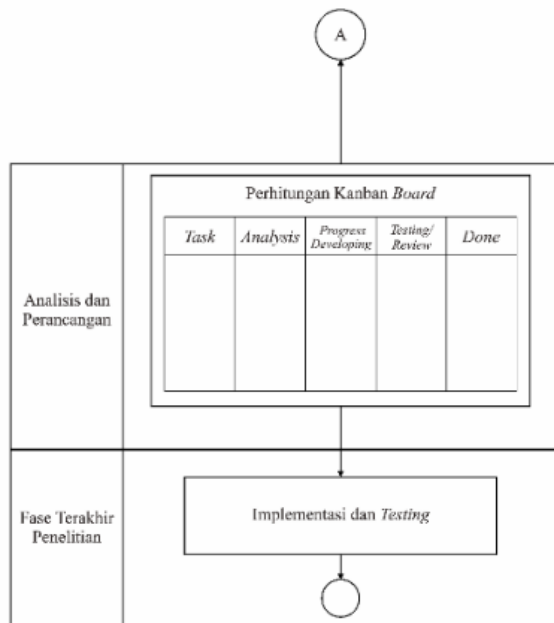
2.7. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang dirancang untuk menyimpan, mengatur, dan mengakses data secara efisien dalam skala besar. Dikembangkan sebagai perangkat lunak open-source, MySQL menjadi salah satu RDBMS yang paling banyak digunakan di dunia, terutama dalam pengembangan aplikasi web [7]

3. METODE PENELITIAN



Gambar 2. Metode Penelitian 1



Gambar 3. Metode Penelitian 2

3.1. Identifikasi Masalah

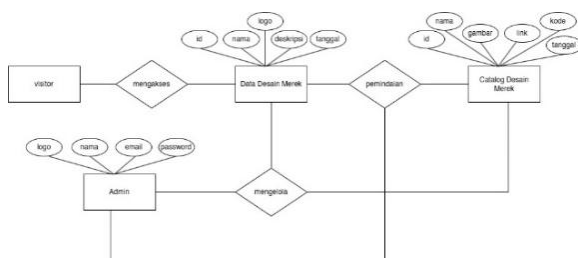
Pada tahapan awal dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, penulis melakukan Analisa permasalahan yang terjadi ketika melakukan penerapan suatu desain apakah sudah sesuai dengan HKI, watermark, dsb.

3.2. Penentuan Algoritma Penelitian

Pada tahapan selanjutnya adalah penentuan algoritma penelitian, pada penelitian mengenai Pengembangan Website Verifikator Produk Desain Merek Kaos menggunakan metode Agile Kanban

3.3. ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan model grafis yang menggambarkan hubungan antar entitas dalam suatu sistem atau basis data. ERD digunakan untuk memvisualisasikan struktur data, membantu dalam merancang database yang efisien, serta memudahkan komunikasi antara perancang sistem, pemrogram, dan pengguna bisnis.



Gambar 4. ERD

3.4. Pengumpulan Data

Tahapan selanjutnya adalah pengumpulan dataset, data yang dikumpulkan melalui hasil wawancara dan observasi pemilik dari brand racergank

secara langsung untuk mendapatkan data dan latar belakang permasalahan yang dihadapi saat ini.

3.5. Perancangan Sistem



Gambar 5. Perancangan Sistem

Pembuatan desain *Augmented Reality* (AR) dari foto atau gambar dari desain kaos sablon merek yang bekerjasama akan di edit terlebih dahulu dengan *software* editing animasi 2D atau 3D dan di *import* ke *softwer* editing *Augmented Reality* (AR). Kemudian setelah di *export*, admin *website* akan memasukan ke *form website* sehingga menjadi opsi fitur *scanner* yang bisa dipilih pengguna untuk melakukan pemindaian.

3.6. Uji Validasi

Hasil dari uji validasi kelayakan sistem dilakukan untuk mengukur sejauh mana sistem yang dikembangkan memenuhi kriteria kualitas dari sisi fungsionalitas, tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, dan kinerja fitur.

$$VI = \frac{\text{Total Acquired Score (TAS)}}{\text{Maximum Possible Score (MPS)}} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan :

Total Validation Index (TVI) = Rata-rata Total Validasi

Total Acquired Score (TAS) = Skor yang diperoleh dari total nilai responden

Maximum Possible Score (MPS) = Skor maksimal yang dijumlahkan dari jumlah pertanyaan, jumlah dari responden, dan maksimal skala nilai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tahap Perencanaan (Task)

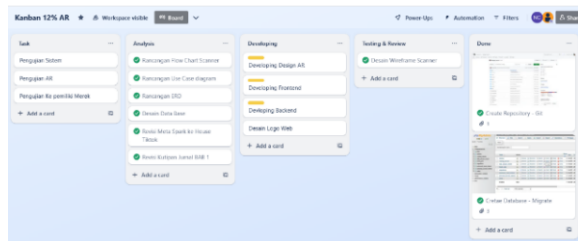
Tahap awal berfokus pada penyusunan daftar tugas yang harus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan spesifikasi sistem. Tugas-tugas dalam tahap ini meliputi Analisis kebutuhan pengguna, Studi literatur terkait AR, Laravel, dan Kanban, Desain awal antarmuka pengguna (UI), Perencanaan struktur basis data. Label terlampir pada gambar 6 di bawah.



Gambar 6. Label Kolom Kanban

4.2. Tahap Analisis

Tahap analisis merupakan fondasi kedua setelah perencanaan dalam alur kerja Kanban yang berfungsi untuk memahami kebutuhan sistem secara menyeluruh sebelum masuk ke proses pengembangan. Dalam konteks proyek ini, analisis pada Gambar 7 difokuskan pada identifikasi masalah, kebutuhan pengguna, dan pemetaan fitur utama sistem yang akan dikembangkan. Pada Tahap ini juga menganalisis hasil penyusunan data yang telah dilakukan pada saat wawancara yang disusun berdasarkan data yang diperoleh. Sehingga dapat menyesuaikan kebutuhan secara optimal.



Gambar 7. Iterasi ke-3 Trello Card

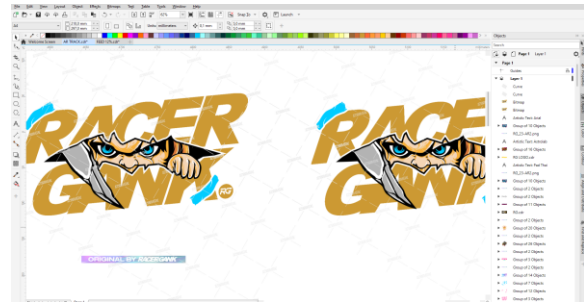
4.3. Tahap Proses Pengembangan (Development)

Tugas-tugas yang telah direncanakan kemudian dipindahkan ke kolom *Progress Developing* ketika mulai dikerjakan. Tahapan ini dibagi menjadi dua beberapa subjek utama yaitu pembuatan *image tracking* dengan *effect AR*, pembuatan modul website *fronted* dan *backend*. Susunan perencanaan hasil fitur dari subjek yang dikerjakan sebagai berikut :

4.4. Developing Image Tracking

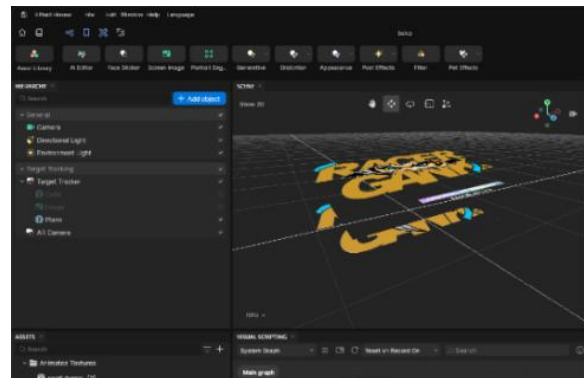
Tahap ini proses pembuatan memakai *software CorelDRAW* untuk menentukan proposi *image* sebagai *tracking AR*. Tahapan terakhir gambar yang sudah di sesuaikan kemudian akan diatur penempatan dan fungsinya pada *software House Effect* Tiktok. Pada pembuatan *effect* memakai sampel salah satu

merek yaitu *racergank* untuk tahap uji coba model dan implementasi di desain antarmuka.



Gambar 8. Pembuatan Image Tracker

Pada Gambar 8 merupakan langkah pembuatan proporsi *image tracker* menggunakan *software CorelDRAW* sebagai *tracking* dari *Augmented Reality* (AR) sebelum dilanjutkan ke pembuatan AR.



Gambar 9. Pembuatan Efek AR

Pada Gambar 9 ditunjukkan proses pembuatan *Augmented Reality* menggunakan *software House Effect* Tiktok yang akan dikembangkan ke tahap uji coba model dan implementasi pada sistem.

4.5. Developing Backend

Tahap pengembangan *backend* merupakan proses pembuatan logika dan struktur sistem di sisi server yang mendukung seluruh fungsionalitas dari website. Pada tahap ini, pengembangan difokuskan pada kebutuhan utama sistem, yaitu pengelolaan data desain, otentikasi pengguna admin, serta penghubung antara *marker* yang diunggah dengan link yang berisi model *Augmented Reality* (AR). Pengembangan *backend* dilakukan dengan menggunakan *framework* Laravel, yang mendukung arsitektur MVC (*Model-View-Controller*). Fitur yang ada pada *backend* dikembangkan meliputi dari bagian poin-poin pada data dibawah :

a. Autentikasi Admin

Fitur *login* menggunakan *email* dan *password* yang terdaftar dengan validasi sesi agar hanya pengguna tertentu yang dapat mengakses *dashboard* pengelolaan data.

b. CRUD Data

Admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data desain merek maupun *Catalog* pada *form* yang sudah ada.

c. Integrasi Marker dengan AR

Backend memfasilitasi penyimpanan relasi antara *file marker* dengan link menuju *effect AR* yang

telah dipublikasikan melalui *platform Effect House TikTok*.

d. Manajemen Akses

Backend memastikan hanya desain yang valid dan telah disetujui yang dapat diakses oleh pengguna akhir melalui halaman *scanner*.

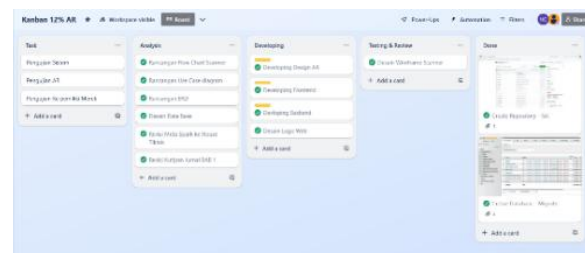
Tabel 1. Fungsi Developing Backend

Halaman	Fungsi yang disediakan
Dashboard Admin	1. Label nama admin yang login 2. Tampilan data yang ada mulai jumlah merek, jumlah <i>Catalog</i> , link <i>Catalog</i> aktif dan tidak aktif 3. Tampilan perubahan data baru ditambahkan dan data baru dihapus 4. Tampilan jumlah view merek dan per <i>Catalog</i>
Profile	1. Tampilan nama admin yang login 2. Menu akses merubah data nama, email, dan password 3. Tombol logout akun
Manajemen Merek	1. Tampilan index dari merek yang sudah ditambahkan berisi table nama merek, kode merek, logo dan aksi create atau delete 2. Fungsi dan tampilan create dan update data merek berisi form kode merek, nama merek, logo merek, Alamat, deskripsi, social media Instagram dan tiktok 3. Fungsi dan tampilan modal delete untuk membersihkan data yang tidak valid
Manajemen Catalog	1. Tampilan index dari merek yang sudah ditambahkan berisi table nama <i>Catalog</i> , kode <i>Catalog</i> , gambar <i>Catalog</i> , nama merek dan aksi create atau delete. Pada tampilan ini menyediakan sortby <i>Catalog</i> untuk memfilter data yang ingin dicari berdasarkan nama merek 2. Fungsi dan tampilan create dan update data merek berisi form kode <i>Catalog</i> , nama <i>Catalog</i> , gambar <i>Catalog</i> , nama dari merek, link scanner, dan status <i>Catalog</i> publish dan unpublish.
	1. Fungsi dan tampilan modal delete untuk membersihkan data yang tidak valid
Views	1. Tampilan tabel jumlah view kunjungan dari merek dan <i>Catalog</i> per merek berdasar view <i>count</i>
Statistik	1. Tampilan chart board dan chart circle perbandingan jumlah merek mana yang mendominasi jumlah view dan jumlah <i>Catalog</i> 2. Fungsi dapat mendownload laporan dari chart yang ditampilkan menjadi data table laporan
Login	1. Tampilan form untuk memverifikasi akun yang sudah terdaftar pada database, berisi Alamat email dan password

4.6. Developing Frontend

Tahap pengembangan *frontend* berfokus pada pembuatan antarmuka pengguna yang dapat diakses melalui *browser*. Pengembangan dilakukan dengan prinsip *User Interface* (UI) yang intuitif dan *User Experience* (UX) yang mudah dipahami, sehingga pengguna baik dari kalangan awam maupun admin dapat menggunakan sistem tanpa kebingungan. Tampilan antarmuka dirancang dengan mempertimbangkan konsistensi visual, kemudahan navigasi, dan responsivitas terhadap berbagai ukuran layar perangkat. Desain *layout* mengikuti pendekatan modern dengan mengedepankan struktur tata letak yang memudahkan pengguna dalam menjalankan

fungsi-fungsi yang disediakan. Berikut penjelasan untuk setiap tahapan model halaman yang dikerjakan pada *frontend* sebagai berikut:

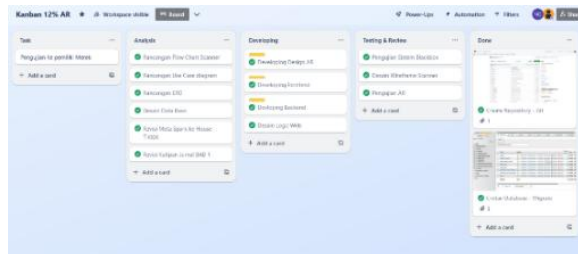


Gambar 10. Iterasi ke-4 Kanban

Tabel 2. Fungsi Developing Frontend

Halaman	Fungsi yang disediakan
Home	1. Tampilan <i>section</i> merek yang terhubung jika tombol scan merek ditekan akan menampilkan semua merek yang ada dan jumlah <i>catalog</i> 2. Tampilan FAQ (<i>Frequently Asked Questions</i>) mengenai apa yang mungkin menjadi pertanyaan tentang bagaimana sistem pada <i>website</i> 3. Tampilan branding dari merek yang bekerjasama dalam mendukung pembuatan sistem
Tampilan Detail Merek	1. Tampilan dari halaman detail merek berisi nama merek, logo merek. Terdapat detail merek yang berisi alamat, kode merek, <i>catalog</i> yang baru ditambahkan, sosial media Instagram dan tiktok, deksripsi merek 2. Terdapat <i>grid</i> tampilan <i>catalog</i> yang tersedia pada merek yang bisa diubah dalam tampilan <i>grid</i> atau <i>list</i> . Berisi gambar <i>catalog</i> , nama <i>catalog</i> dan link <i>scan</i> . Jika nama <i>catalog</i> ditekan akan mengarah ke halaman tampilan detail <i>catalog</i>

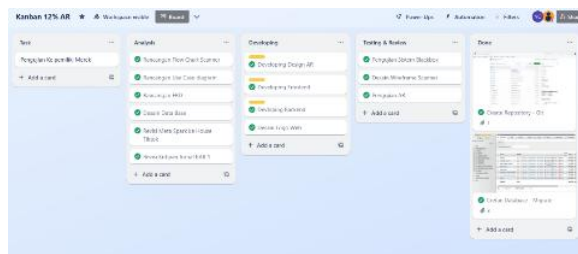
Halaman	Fungsi yang disediakan
	3. Pada bagian bawah termuat <i>paginate</i> dari tampilan tutorial untuk mengoprasikan cara kerja
Tampilan Detail <i>Catalog</i>	1. Tampilan dari halaman detail <i>catalog</i> berisi nama <i>catalog</i> , nama merek, gambar <i>catalog</i> , dan tombol scan merek. 2. Pada bagian bawah termuat tutorial dan notice untuk memvalidasi produk



Gambar 11. Iterasi ke-5 Kanban

4.7. Tahap Pengujian (Testing/Review)

Tahap *Testing/Review* merupakan proses penting dalam pengembangan sistem berbasis Kanban yang dilakukan setelah siklus pengembangan dan implementasi selesai. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa setiap fitur yang telah dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang, serta untuk mengevaluasi kualitas fungsional dan kenyamanan pengguna terhadap sistem yang dibangun. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu metode yang berfokus pada pengujian *input* dan *output* sistem tanpa meninjau struktur internal kode. Pengujian ini mencakup seluruh fitur utama yang telah diimplementasikan yang ditunjukkan pada tabel 5 Pengujian *Blackbox*

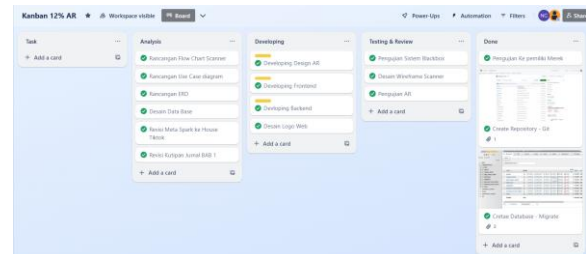


Gambar 12. Iterasi ke-6 Kanban

4.8. Tahap Selesai (Done)

Tahap Kolom *Done* pada papan Kanban menandai semua pekerjaan yang telah berhasil diselesaikan dan telah melewati tahapan implementasi serta pengujian awal. Tahapan ini merupakan hasil akhir dari siklus kerja dalam metode Kanban, di mana setiap item tugas yang telah ditinjau dan dianggap memenuhi kriteria kelayakan akan dipindahkan ke kolom ini. Dalam konteks pengembangan system pada penelitian jurnal ini, *task* kolom lain yang berlabel hijau dan kolom *Done* berisi daftar tugas yang telah berhasil dikembangkan dan diverifikasi, baik secara fungsional maupun visual. Tugas-tugas tersebut merupakan bagian dari kebutuhan inti sistem yang telah ditentukan pada tahap perencanaan dan telah

melalui proses pengembangan. Penyelesaian tugas terlampir pada Gambar 13 iterasi ke-6.



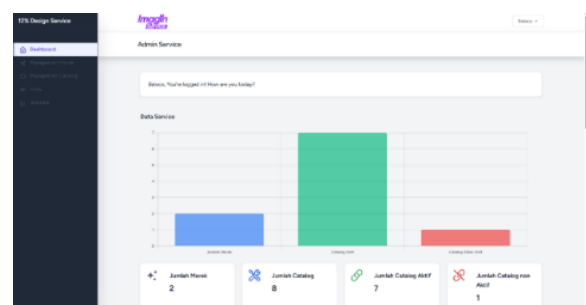
Gambar 13. Tampilan Iterasi 7

4.9. Aplikasi Sistem

Aplikasi ini dibuat berbasis web dengan Bahasa pemrograman PHP menggunakan *framework* laravel. Aplikasi ini dibagi menjadi 2 sisi yaitu di sisi *client* dan admin. Pada sisi user, *tampilan* yang akan diberikan seperti scan merek, daftar merek dan daftar katalog apa saja yang terdapat pada website ini

4.10. Tampilan Menu Dashboard

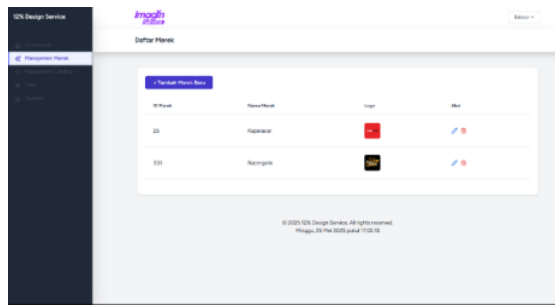
Halaman *dashboard* di Gambar 14 menampilkan ringkasan informasi penting secara visual dan terstruktur dari data yang di masukan dan direkam kemudian tampil pada kolom data di *dashboard*. Pengguna dapat melihat statistik bar data, jumlah merek, jumlah *Catalog*, jumlah *Catalog* aktif, jumlah *Catalog* tidak aktif, data terbaru dari merek dan *Catalog* yang di *inputkan*, serta data views merek per-*Catalog*.



Gambar 14. Menu Dashboard

4.11. Tampilan Menu Merek

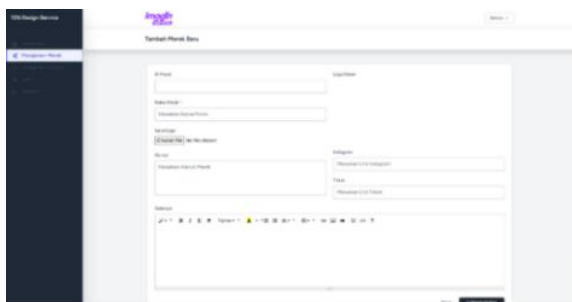
Pada halaman merek di Gambar 15 ini digunakan untuk menampilkan daftar merek yang telah terdaftar dalam sistem. Pengguna dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data merek sesuai kebutuhan.



Gambar 15. Menu Merek

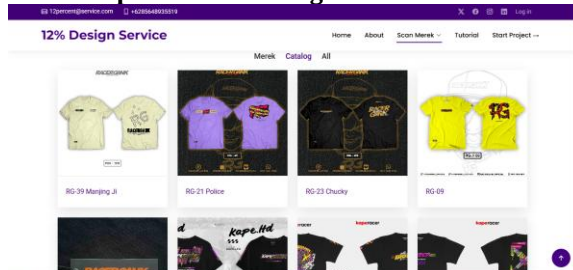
4.12. Tampilan Menu Katalog

Halaman di Gambar 16 ini berfungsi untuk menampilkan daftar *Catalog* produk yang tersedia dalam sistem. Pengguna dapat melihat dan mengelola *Catalog* sesuai hak aksesnya. Hasil implementasi terlampir di bawah ini



Gambar 16. Menu Katalog

4.13. Tampilan List Katalog

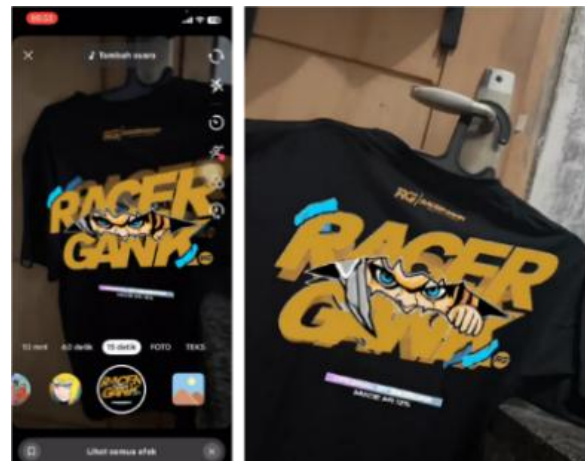


Gambar 17. Tampilan List Katalog

Halaman ini berisi data list dari catalog yang sudah di upload, pengguna dapat melihat detail dari setiap katalog seperti merek, bahan, dsb seperti pada gambar 17 dibawah.

4.14. Tampilan Implementasi Augmented Reality

Demo uji dan hasil yang dilakukan untuk mengetahui hasil dari proses pemindaian pada media kaos. *Image traker* yang sebelumnya dibuat kemudian telah di setujui pihak ke-tiga dengan waktu peninjauan satu hari, kemudian akan bisa digunakan dengan memakai kamera pada aplikasi tiktok mobile. Sehingga hasil dari implementasinya dapat dilihat pada Gambar 18 berikut.



Gambar 18. Hasil Implementasi

4.15. Pengujian

Pada tahap selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan metode blackbox. Fitur yang diujikan terdapat 9 fitur utama dengan masing-masing scenario mulai dari bagian *admin* sampai ke bagian home public dengan mengujikan semua fungsi dan fitur yang disediakan hasil yang sesuai dengan output yang diharapkan pada setiap fitur.

Tabel 3. Pengujian Blackbox

No	Fitur	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Status
1	Login	Memastikan sistem menerima <i>username</i> dan <i>password</i> yang valid Memastikan sistem menampilkan validasi jika dari <i>user</i> tidak menginputkan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar	Admin, berhasil masuk ke halaman dashboard sesuai role mereka dan apabila tidak sesuai sistem akan memberikan peringatan pengisian kolom yang tidak diisi atau harus diisi dengan input yang benar supaya dapat login	Sesuai
2	Dashboard	Menampilkan total dari total merek , total katalog, dan data statistik	Total data dari jumlah merek , katalog, dan statistik	Sesuai
3	CRUD Merek	Memastikan data merek berhasil dibuat, diubah, dan dihapus dan Memastikan sistem menampilkan validasi input jika ada data yang tidak valid	Data merek berhasil ditambahkan , diubah, dan diadi tabel merek dan Sistem akan memberikan peringatan pengisian field data merek sesuai input data yang benar	Sesuai
4	CRUD Katalog	Memastikan data Cataloge berhasil dibuat, diubah, dan dihapus serta memastikan sistem menampilkan validasi input jika ada data yang tidak valid	Data cataloge berhasil ditambahkan , diubah, dan diadi tabel cataloge dan Sistem akan memberikan peringatan pengisian field data cataloge sesuai input data yang benar	Sesuai

No	Fitur	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Status
5	CRUD User	Memastikan admin dapat mengubah data profil, username, password	Data dari user berhasil diubah dan disimpan sesuai record baru	Sesuai
6	Home	Memastikan data dari merek dan katalog muncul di halaman home di bagian yang sudah disiapkan dan menampilkan data-data yang dibutuhkan	Data merek dan katalog dapat dilihat oleh user beserta informasi-informasi lainnya	Sesuai
7	Detail Merek & Detail Katalog	Memastikan data dari apa yang sudah dimasukkan melalui CRUD Merek dan Katalog ditampilkan sesuai dengan input yang diberikan	Data detail Merek dan Katalog sesuai inputan dalam menampilkan informasi	Sesuai
8	Scan Link Katalog	Visitor mengakses tombol scan Katalog	Link katalog terbuka di tab baru	Sesuai
9	Logout	Melakukan Logout	Sistem mengarahkan ke halaman login	Sesuai

4.16. Uji Validasi

Hasil dari uji validasi kelayakan sistem dilakukan untuk mengukur sejauh mana sistem yang dikembangkan memenuhi kriteria kualitas dari sisi fungsionalitas, tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, dan kinerja fitur.

Tabel 4. Skala Linkert Nilai

Skor Validasi	Interpransi
81 - 100	Sangat Layak
61 - 80	Layak
41 - 60	Cukup
21 - 40	Tidak Layak
10 - 20	Sangat Tidak Layak

4.17. Hasil Uji Keseluruhan Fitur

Berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian dari lima responden yang telah memberikan evaluasi terhadap sistem diperoleh nilai rata-rata mendapatkan hasil penilaian dari masing-masing responden adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Uji Validator Keseluruhan Fitur

Validator	Total Skor	Rata-Rata	Interpransi
Pemilik Racergank	1335	83.44%	Sangat Layak
Staff Racergank	1385	86.56%	Sangat Layak
Konsumen 1	1283	80.19%	Layak
Konsumen 2	1304	81.5%	Sangat Layak
Programmer	1345	84.06%	Sangat Layak

Total Validation Index (TVI), menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 TVI &= \left(\frac{TAS}{MPS} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{1335 + 1385 + 1283 + 1304 + 1345}{16 \times 5 \times 100} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{6652}{8000} \right) \times 100\% \\
 &= 0,8315 \times 100\% = 83,15\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil tersebut, nilai (TVI) total yang diperoleh adalah 83,15%, yang menunjukkan bahwa

sistem verifikator yang telah dikembangkan tergolong Sangat Layak untuk digunakan, baik dari segi pengalaman pengguna maupun dari sisi kualitas teknis dan keamanannya. Rincian skor tiap indikator pada masing-masing aspek serta masukan dari para validator dapat dilihat secara lengkap dalam lampiran.

4.18. Hasil Uji Validasi Fitur Augmented Reality

Berdasarkan hasil rekapitulasi lanjutan penilaian dari lima responden yang telah memberikan evaluasi terhadap Fitur Augmented Reality (AR) diperoleh nilai rata-rata mendapatkan hasil penilaian dari masing-masing responden adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Uji Validator Augmented Reality

Validator	Total Skor	Rata-Rata	Interpransi
Pemilik Racergank	822	82.2%	Sangat Layak
Staff Racergank	867	86.7%	Sangat Layak
Konsumen 1	765	76.5%	Layak
Konsumen 2	806	80.3%	Layak
Programmer	843	84.3%	Sangat Layak

Adapun data perolehan nilai rata-rata total uji Total Validation Index (TVI), menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 TVI &= \left(\frac{TAS}{MPS} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{822 + 867 + 765 + 806 + 843}{10 \times 5 \times 100} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{4103}{5000} \right) \times 100\% \\
 &= 0,8206 \times 100\% = 82,06\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil tersebut, nilai (TVI) total yang diperoleh adalah 82,06%, yang menunjukkan bahwa sistem Augmented Reality (AR) yang telah dikembangkan tergolong Sangat Layak untuk digunakan, baik dari segi pengalaman pengguna maupun dari sisi kualitas teknis dan keamanannya. Rincian skor tiap indikator pada masing-masing aspek serta masukan dari para validator dapat dilihat secara lengkap dalam lampiran

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan metode yang digunakan yaitu *Agile Kanban* Pada Pengembangan *Website* Verifikator Produk Desain Kaos Menggunakan *Augmented Reality* (AR) dapat disimpulkan bahwa metode *Agile Kanban* menampilkan hasil pemindaian dengan *image tracking* menggunakan model dua dimensi berbasis *Augmented Reality* yang ditautkan ke data desain merek kaos memperoleh nilai 82,06%, dari uji validasi fitur *Augmented Reality* oleh responden. Sistem yang dikembangkan mampu menampilkan hasil pemindaian dengan *image tracking* menggunakan model dua dimensi berbasis *Augmented Reality* yang ditautkan ke data desain merek kaos memperoleh nilai 82,06%, dari uji validasi fitur *Augmented Reality* oleh responden. dan dilanjutkan dengan pengujian *Blackbox* dengan diujikan 6 fitur utama dan didapatkan hasil *output* bahwa semua fitur yang diujikan mendapatkan hasil yang sesuai. Pada penelitian selanjutnya katalog yang disediakan sistem dapat ditambah lebih banyak sehingga pengecekan menggunakan *Augmented Reality* dapat memberikan hasil yang lebih valid.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Fathur Rojib and D. Ratnawati, "Pengembangan Augmented Reality (Ar) Untuk Mata Pelajaran Teknologi Informasi Kelas X," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 7, no. 6, pp. 3647–3654, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.7739.*
- [2] Poushneh, A. (2018). "Augmented Reality in Retail: A Trade-off Between User Satisfaction and Privacy". *Journal of Retailing and Consumer Services*, 41, 169-176.
- [3] Suryanto, R. (2020). Penerapan Augmented Reality menggunakan Spark AR untuk meningkatkan interaksi pengguna pada media sosial. *Jurnal Media Digital*, 5(2), 23–34.
- [4] Setyawan, A. (2019). Framework Laravel dalam pengembangan aplikasi web berbasis PHP di Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 7(2), 58–66.
- [5] Prasetyo, F., & Rachman, D. (2021). Agile Development Method dalam pengembangan sistem informasi pada sektor bisnis. *Jurnal Sistem Informasi*, 19(3), 110–117.
- [6] Kurniawan, B. (2022). Penggunaan metode Agile dalam pengembangan aplikasi verifikasi produk di Indonesia. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 10(3), 98–105.
- [7] Sari, E., & Rahmawati, I. (2021). Analisis penggunaan MySQL sebagai database management system untuk aplikasi bisnis. *Jurnal Teknologi Informasi*, 10(1), 89–96.
- [8] Suparman, P., & Huda, M. (2021). Penerapan Kanban Agile Development dalam Pengembangan Sistem Manajemen Proposal Skripsi dan Tugas Akhir STMIK Cikarang Menggunakan Framework CodeIgniter. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 6(1).
- [9] TikTok. (2024). *Effect House : Create your own effects for TikTok*. Retrieved from <https://effecthouse.tiktok.com>
- [10] Rihansyah Rofi, & Firdausi Kahlil Muhammad. (2022). PERANCANGAN WEB UNTUK SISTEM KANBAN BERBASIS WEB Web Pada Area Compounding dan Sheeting Departemen Preparation PT XYZ. *Jurnal Instrumentasi Dan Teknologi Informatika (JITI)*, 4(1), 47–55.
- [11] Rizali, M., Putri, R. L., & Rais, M. R. (2025). Penerapan Sistem Pengembangan Produk dengan Metode Kanban Untuk Meningkatkan Industri Kain Sasirangan Implementation of Product Development System with Kanban Method to Improve Sasirangan Fabric Industry. 5, 17–29.
- [12] Melisha Fajrina, R., Fitri, D., & Malikian, R. R. (2022). Kebijakan Preventif dalam Menanggulangi Tindak Pidana Plagiarisme Terhadap Desain Produk. *UNES Law Review*, 5(2), 261–274.
- [13] Kirom, F., & Trihastuti, N. (2024). Perlindungan Hukum Hak Kekayaan Intelektual Atas Hak Merek dan Desain Industri Pada Bisnis Kuliner di Indonesia. *Jurnal Studi Hukum Modern*, 6(3), 1–14.