



Kerja Praktik – IF 184801

Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Web Survei Pelanggan Telkomsel Berbasis Laravel dengan Fitur Dinamisasi Formulir Survei

PT. Telekomunikasi Seluler (Telkomsel) Area Jawa Bali
Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No 175, Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo, Surabaya

Periode: 1 Juli 2025 - 7 Oktober 2025

Oleh:

Jonathan Purba

5025221132

Pembimbing Departemen

Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Lapangan

Dhandy Darmawan

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2025

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



KERJA PRAKTIK – IF184801

Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Web Survei Pelanggan Telkomsel Berbasis Laravel dengan Fitur Dinamisasi Formulir Survei

PT. Telekomunikasi Seluler (Telkomsel) Area Jawa Bali
Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No 175, Klampis Ngasem, Kec.
Sukolilo, Surabaya
Periode: 1 Juli 2025 - 7 Oktober 2025

Oleh:

Jonathan Purba 5025221132

Pembimbing Departemen

Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Lapangan

Dhandy Darmawan

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2025

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR KODE	ix
LEMBAR PENGESAHAN	xi
ABSTRAK	xiii
KATA PENGANTAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Manfaat.....	2
1.4. Rumusan Masalah	2
1.5. Lokasi dan Waktu Kerja Praktik	3
1.6. Metodologi Kerja Praktik	3
1.7. Sistematika Laporan	6
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	8
2.1. Profil PT. Telkomsel	8
2.2. Lokasi	9
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	11
3.1. Konsep Survei Pelanggan.....	11
3.2. Lavarel Framework	11

3.3.	PHP dan Blade Template.....	12
3.4.	MySQL Database.....	12
3.5.	RESTful API.....	13
3.6.	TailwindCSS dan Front-End Dinamis	13
3.7.	Integrasi OpenAI Untuk Summary	14
3.8.	Studi Terkait Sistem Survei Digital	14
3.9.	Konsep Sistem Dinamis dan Kustomisasi Formulir Digital	15
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN		
	INFRASTRUKTUR SISTEM	17
4.1.	Analisis Kebutuhan Sistem.....	17
4.2.	Analisis Proses Bisnis Survei Pelanggan	19
4.3.	Perancangan Arsitektur Sistem Web Dinamis ...	20
4.4.	Perancangan Arsitektur Sistem Bot Telegram...	24
	BAB V IMPLEMENTASI SISTEM	30
5.1.	Implementasi Web Survei Dinamis.....	30
5.2.	Implementasi Sistem Chatbot Python	42
	BAB VI PENGUJIAN DAN EVALUASI.....	49
6.1.	Tujuan Pengujian	49
6.2.	Kriteria Pengujian.....	49
6.3.	Skenario Pengujian.....	50
6.4.	Evaluasi Pengujian	52
	BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	63
7.1.	Kesimpulan	63

7.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
BIODATA PENULIS	68

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Google Form Survey Telkomsel.....	4
Gambar 2. 1 Telkom Landmark Tower.....	8
Gambar 4. 1 Diagram Konteks.....	20
Gambar 4. 2 Use Case Diagram	22
Gambar 4. 3 Sequence Diagram.....	23
Gambar 4. 4 Komponen Sistem Bot.....	25
Gambar 4. 5 Diagram Sequence Alur Kerja Bot.....	26
Gambar 4. 6 Struktur Tabel Pada Database.....	28
Gambar 5. 1 Relasi table database.....	31
Gambar 5. 2 Tampilan Pertanyaan Web.....	38
Gambar 5. 3 Tampilan Summary AI	41
Gambar 6. 1 Tampilan Awal Survei.....	52
Gambar 6. 2 Tampilan Form Buat Survei	53
Gambar 6. 3 Tampilan Jawaban Berhasil Disimpan	53
Gambar 6. 4 Tampilan Hasil Summary AI.....	54
Gambar 6. 5 Tampilan Hasil Jawaban Survey Pengguna.....	54
Gambar 6. 6 Tampilan Peringatan Kesalahan Tipe Input	55
Gambar 6. 7 Tampilan Notifikasi Berhasil Menghapus Survey	55
Gambar 6. 8 Bot Menganalisis Gambar	57
Gambar 6. 9 Bot Mengekstrak Informasi dari Gambar	57
Gambar 6. 10 Menentukan Lokasi	58
Gambar 6. 11 Menyimpan Seluruh ke Database	59
Gambar 6. 12 Data Berhasil Disimpan Ke Database.....	59

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional.....	17
Tabel 4. 2 Kebutuhan Non-Fungsional	18
Tabel 6. 1 Hasil Evaluasi Pengujian Web Survei	55
Tabel 6. 2 Hasil Evaluasi Pengujian Bot Telegram.....	60

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR KODE

Kode Sumber 5. 1 Konfigurasi pada Models/Survey.php	32
Kode Sumber 5. 2 Konfigurasi pada Models/Question.php	33
Kode Sumber 5. 3 Konfigurasi pada migrations create_surveys_table & create_question_table.....	33
Kode Sumber 5. 4 Konfigurasi pada SurveyController.php	35
Kode Sumber 5. 5 Konfigurasi pada views/survey/create.blade.php	36
Kode Sumber 5. 6 Konfigurasi pada views/survey/public.blade.php	38
Kode Sumber 5. 7 Konfigurasi pada SurveyController.php	39
Kode Sumber 5. 8 Konfigurasi pada SaranController.php	40
Kode Sumber 5. 9 Konfigurasi pada views/survey/result.blade.php	41
Kode Sumber 5. 10 Konfigurasi pada file echo_bot.py	43
Kode Sumber 5. 11 Konfigurasi pada file echo_bot.py	43
Kode Sumber 5. 12 Konfigurasi pada file echo_bot.py	44
Kode Sumber 5. 13 Konfigurasi pada file echo_bot.py	44
Kode Sumber 5. 14 Konfigurasi pada file echo_bot.py	45
Kode Sumber 5. 15 Konfigurasi pada file echo_bot.py	46
Kode Sumber 5. 16 Konfigurasi pada echo_bot.py	46

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

**LEMBAR PENGESAHAN
KERJA PRAKTIK**

**Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Web Survei
Pelanggan Telkomsel Berbasis Laravel dengan Fitur
Dinamisasi Formulir Survei**

Oleh:

Jonathan Purba

5025221132

Disetujui oleh Pembimbing Kerja Praktik:

1. Wijayanti Nurul Khotimah,
S.Kom., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198603122012122004



(Pembimbing Departemen)

2. Dhandy Darmawan



(Pembimbing Lapangan)

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Web Survei Pelanggan Telkomsel Berbasis Laravel dengan Fitur Dinamisasi Formulir Survei

Nama Mahasiswa : Jonathan Purba
NRP : 5025221132
Departemen : Teknik Informatika FTEIC-ITS
Pembimbing Departemen : Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom.,
M.Sc., Ph.D.
Pembimbing Lapangan : Dhandy Darmawan

ABSTRAK

PT Telekomunikasi Selular (Telkomsel) merupakan perusahaan penyedia layanan telekomunikasi terbesar di Indonesia yang berfokus pada inovasi digital dan peningkatan pengalaman pelanggan. Selama kegiatan Kerja Praktik di Telkomsel, penulis mengembangkan dua proyek utama yang mendukung kebutuhan internal perusahaan, yaitu sistem survei pelanggan berbasis web dan bot Telegram pendeteksi kartu SIM.

Proyek pertama berupa pengembangan aplikasi web survei pelanggan berbasis Laravel. Pada tahap awal, penulis merancang versi statis dari web survei untuk melakukan survei pelanggan Telkomsel guna mengidentifikasi potensi churn (hilangnya pengguna). Setelah sistem dasar berjalan, pengembangan dilanjutkan dengan membuat versi dinamis, di mana admin dapat membuat survei baru secara mandiri melalui antarmuka web tanpa perlu melakukan perubahan kode. Sistem ini mendukung berbagai tipe pertanyaan seperti pilihan ganda, skala 1–5, dan isian bebas, serta dilengkapi dengan visualisasi hasil survei dalam bentuk grafik interaktif.

Proyek kedua adalah bot Telegram berbasis Python yang berfungsi untuk mengenali penyedia layanan kartu SIM menggunakan API Telegram Bot dan model AI OpenAI GPT-5 Mini. Bot ini memproses gambar yang dikirim pengguna, mengidentifikasi jenis provider SIM card, dan menyimpan hasil deteksi ke dalam basis data untuk keperluan analisis.

Kedua sistem ini berhasil diimplementasikan dengan baik. Aplikasi web survei dinamis memberikan fleksibilitas bagi Telkomsel dalam melaksanakan survei internal tanpa ketergantungan pada platform eksternal, sedangkan bot Telegram memperluas kemampuan otomasi berbasis kecerdasan buatan dalam proses identifikasi data pelanggan.

Kata Kunci: Laravel, Web Survei Dinamis, Telegram Bot, OpenAI, Python, Telkomsel

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas penyertaan dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan salah satu kewajiban penulis sebagai mahasiswa Departemen Teknik Informatika ITS yaitu Kerja Praktik yang berjudul: Perancangan dan Pengembangan Sistem Web Survei Pelanggan Telkomsel Berbasis Laravel dengan Fitur Dinamisasi Formulir Survei.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dalam melaksanakan kerja praktik maupun penyusunan buku laporan kerja praktik ini. Namun penulis berharap buku laporan ini dapat menambah wawasan pembaca dan dapat menjadi sumber referensi.

Melalui buku laporan ini penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu menyusun laporan kerja praktik baik secara langsung maupun tidak langsung antara lain:

1. Kedua orang tua penulis.
2. Ibu Wijayanti Nurul Khotimah, S.Kom., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing kerja praktik.
3. Bapak Dhandy Darmawan selaku pembimbing lapangan selama kerja praktik berlangsung.
4. Teman-teman penulis yang senantiasa memberikan semangat ketika penulis melaksanakan KP.

Surabaya, 30 Oktober 2025
Jonathan Purba

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam berbagai bidang, termasuk cara perusahaan berinteraksi dengan pelanggan. Kini, banyak layanan yang dilakukan secara daring untuk mempermudah proses pengumpulan data dan umpan balik dari pengguna. Salah satu contohnya adalah pelaksanaan survei pelanggan yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat dilakukan melalui aplikasi berbasis web.

Sebagai perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia, PT Telekomunikasi Selular (Telkomsel) terus berupaya meningkatkan kualitas layanan dan memahami kebutuhan pelanggannya. Untuk mendukung hal tersebut, penulis mengembangkan aplikasi web survei pelanggan berbasis Laravel yang berfungsi untuk melakukan survei dan menampilkan hasilnya secara otomatis dalam bentuk grafik. Pada tahap awal, aplikasi dikembangkan secara statis, kemudian dikembangkan menjadi dinamis, sehingga admin dapat membuat dan mengelola survei baru tanpa perlu mengubah kode program.

Selain itu, penulis juga mengerjakan proyek tambahan berupa bot Telegram berbasis Python yang dapat mengenali penyedia layanan kartu SIM dengan memanfaatkan API Telegram Bot dan model AI OpenAI GPT-5 Mini. Data hasil deteksi disimpan ke dalam basis data untuk mendukung proses analisis.

Kedua proyek ini menjadi bentuk kontribusi dalam mendukung proses digitalisasi internal Telkomsel, khususnya dalam bidang survei pelanggan dan pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan.

1.2. Tujuan

Tujuan kerja praktik ini adalah untuk memenuhi kewajiban akademik sebesar 4 SKS serta memberikan kontribusi kepada PT Telekomunikasi Selular (Telkomsel) dalam mengembangkan solusi digital yang mendukung proses internal perusahaan. Melalui kegiatan ini, penulis merancang dan mengimplementasikan aplikasi web survei pelanggan berbasis Laravel guna mempermudah pengumpulan serta pengolahan data survei pelanggan secara daring, dan mengembangkan bot Telegram berbasis Python untuk otomatisasi deteksi penyedia layanan kartu SIM dengan bantuan teknologi kecerdasan buatan.

1.3. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dengan adanya aplikasi web survei pelanggan Telkomsel adalah mempermudah proses pengumpulan data dan umpan balik pelanggan secara daring, sehingga analisis tingkat kepuasan maupun potensi churn dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien tanpa ketergantungan pada platform eksternal. Selain itu, pengembangan bot Telegram berbasis AI memberikan manfaat tambahan berupa otomatisasi dalam proses identifikasi penyedia layanan kartu SIM melalui gambar, yang dapat mendukung analisis internal berbasis data secara lebih cerdas dan terintegrasi.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi web survei pelanggan berbasis Laravel

- yang dapat berfungsi secara dinamis, sehingga admin dapat membuat dan mengelola survei tanpa perlu melakukan perubahan kode program?
2. Bagaimana menampilkan hasil survei pelanggan dalam bentuk visualisasi grafik interaktif yang memudahkan analisis data?
 3. Bagaimana mengintegrasikan bot Telegram berbasis Python dengan model AI OpenAI GPT-5 Mini untuk mendeteksi penyedia layanan kartu SIM dan menyimpan hasil deteksi ke dalam basis data secara otomatis?

1.5. Lokasi dan Waktu Kerja Praktik

Kerja praktik ini dilaksanakan secara offline di kantor PT. Telkomsel yang beralamat di Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No. 175, Klampis Ngasem, Kecamatan Sukolilo, Surabaya. Adapun kerja praktik dimulai pada tanggal 1 Juli 2025 hingga 7 Oktober 2025.

1.6. Metodologi Kerja Praktik

Metodologi dalam pembuatan buku kerja praktik meliputi :

1.6.1. Perumusan Masalah

Pada hari pertama kerja praktik, saya diperkenalkan dengan tujuan utama pembuatan website survei ini, yaitu untuk meningkatkan kredibilitas survei yang dilakukan oleh Telkomsel. Selama ini, survei masih dilakukan menggunakan Google Form yang dinilai kurang meyakinkan pengguna karena tidak tampak sebagai platform resmi milik Telkomsel, berikut ditampilkan pada Gambar 1.1 contoh Survey menggunakan google form.

Gambar 1. 1 Google Form Survey
Telkomsel

Karena penggunaan google form yang terkesan tidak profesional, perusahaan berinisiatif untuk memiliki website survei sendiri agar terlihat lebih profesional dan terpercaya.

Setelah dilakukan pembahasan mengenai fitur-fitur yang diinginkan dan pemberian referensi oleh pembimbing, saya mulai mengerjakan pembuatan website survei versi statis sebagai prototipe awal. Setelah prototipe tersebut selesai, atasan saya memutuskan agar website survei tersebut dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem dinamis yang memungkinkan pembuatan survei baru secara otomatis.

1.6.2. Studi Literatur

Setelah mendapatkan gambaran mengenai sistem website survei yang akan dikembangkan, pembimbing memberikan kebebasan kepada saya untuk menggunakan framework sesuai preferensi pribadi. Terdapat contoh referensi survei sederhana yang dibuat menggunakan PHP native, sehingga saya memutuskan untuk mengimplementasikan website survei menggunakan framework Laravel. Pemilihan Laravel didasarkan pada kesesuaiannya dengan

bahasa PHP yang sudah digunakan sebelumnya, serta kemampuannya dalam mempercepat proses pengembangan dan mempermudah pengelolaan fitur dinamis pada website.

1.6.3. Analisis dan Perancangan Sistem

Setelah menentukan framework yang akan digunakan, dilakukan perancangan sistem agar website survei memiliki struktur yang teratur dan mudah dikembangkan. Sistem ini menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) bawaan Laravel. Model digunakan untuk mengelola data survei, View menampilkan halaman survei kepada pengguna, dan Controller mengatur alur logika antara keduanya. Dengan arsitektur ini, pengembangan website menjadi lebih efisien serta mudah untuk dikembangkan di masa mendatang.

1.6.4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan merealisasikan hasil perancangan ke dalam bentuk website survei berbasis Laravel. Pada tahap ini, sistem dibangun mulai dari pembuatan halaman survei statis hingga pengembangan menjadi survei dinamis, di mana admin dapat membuat dan mengelola survei baru secara mandiri. Setiap survei yang dibuat dapat menampilkan hasil dalam bentuk diagram secara otomatis. Proses implementasi juga melibatkan pengujian fungsi untuk memastikan seluruh fitur berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan Telkomsel.

1.6.5. Pengujian dan Evaluasi

Setelah website survei dinamis selesai dikembangkan, dilakukan tahap pengujian untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan Telkomsel. Pengujian dilakukan dengan mencoba membuat survei baru, mengisi

survei, dan menampilkan hasilnya dalam bentuk diagram.

1.6.6. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil Pengujian, website berjalan dengan baik tanpa kendala berarti dan seluruh fitur telah berfungsi sesuai harapan. Pembimbing menyampaikan kepuasan terhadap hasil akhir karena sistem mampu menggantikan penggunaan Google Form dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan survei di masa mendatang.

1.7. Sistematika Laporan

Laporan kerja praktik ini terdiri dari tujuh bab. Bab I membahas pendahuluan yang meliputi latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, lokasi, waktu, metodologi, dan sistematika laporan. Bab II menjelaskan profil PT Telkomsel. Bab III berisi tinjauan pustaka terkait teori dan teknologi yang digunakan. Bab IV membahas analisis dan perancangan sistem. Bab V menjelaskan implementasi sistem. Bab VI memaparkan hasil pengujian dan evaluasi, sedangkan Bab VII berisi kesimpulan dan saran dari pelaksanaan kerja praktik.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1. Profil PT. Telkomsel

PT Telekomunikasi Selular (Telkomsel) merupakan perusahaan penyedia layanan telekomunikasi seluler terbesar di Indonesia yang berdiri sejak tahun 1995. Telkomsel merupakan anak perusahaan dari PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk dan Singapore Telecommunications Ltd (Singtel). Telkomsel berkomitmen untuk menghadirkan layanan komunikasi dan digital terbaik bagi masyarakat Indonesia, meliputi layanan suara, SMS, data, serta berbagai layanan digital seperti hiburan, keuangan, dan solusi bisnis. Adapun foto kantor tempat saya melaksanakan Kerja Praktik pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 Telkom Landmark Tower

2.2. Lokasi

Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No. 175, Klampis Ngasem,
Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Konsep Survei Pelanggan

Survei pelanggan adalah metode yang digunakan perusahaan untuk mengumpulkan tanggapan dari pelanggan guna mengetahui tingkat kepuasan dan kebutuhan mereka terhadap layanan yang diberikan^[2]. Melalui survei, perusahaan dapat mengevaluasi kualitas layanan dan menemukan area yang perlu ditingkatkan.

Dalam kasus Telkomsel, survei pelanggan dilakukan untuk memahami pengalaman pengguna terhadap layanan perusahaan. Sebelumnya, survei masih dilakukan menggunakan Google Form, namun cara ini dianggap kurang profesional dan kurang meyakinkan pengguna. Oleh karena itu, dibuatlah website survei internal agar Telkomsel dapat mengelola survei secara mandiri dan meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap kredibilitas hasil survei.

3.2. Lavarel Framework

Laravel adalah salah satu framework PHP yang digunakan untuk membangun aplikasi web secara efisien dan terstruktur^[5]. Framework ini menerapkan arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang memisahkan logika bisnis, tampilan, dan pengelolaan data sehingga pengembangan menjadi lebih mudah dan terorganisir^[4].

Laravel menyediakan berbagai fitur bawaan seperti routing, ORM Eloquent, migration database, serta sistem authentication yang membantu mempercepat proses pengembangan.

3.3. PHP dan Blade Template

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman server-side yang digunakan secara luas untuk membangun aplikasi web dinamis^[3]. PHP mampu berinteraksi langsung dengan database, menangani form input, serta menghasilkan konten yang dapat berubah sesuai kebutuhan pengguna.

Dalam framework Laravel, PHP menjadi bahasa utama yang mengatur logika aplikasi, komunikasi dengan database, dan proses pengelolaan data pengguna. Untuk bagian tampilan, Laravel menyediakan Blade Template Engine, yaitu sistem templating yang memungkinkan pengembang menulis kode HTML yang terintegrasi dengan sintaks PHP secara lebih sederhana dan efisien^[5].

3.4. MySQL Database

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (Relational Database Management System – RDBMS) yang bersifat open source dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web^[1]. MySQL menggunakan bahasa Structured Query Language (SQL) untuk mengelola data seperti melakukan penyimpanan, pengambilan, pembaruan, dan penghapusan data.

MySQL dikenal karena kecepatan, kestabilan, dan kemampuannya menangani jumlah data yang besar, sehingga cocok digunakan pada aplikasi dengan banyak pengguna seperti sistem survei Telkomsel. Dalam proyek kerja praktik ini, MySQL digunakan untuk menyimpan data survei seperti pertanyaan, jenis jawaban, dan hasil responden. Laravel berinteraksi dengan MySQL melalui fitur Eloquent ORM, yang memudahkan pengelolaan data tanpa perlu menulis query SQL secara manual.

3.5. RESTful API

RESTful API (Representational State Transfer Application Programming Interface) adalah arsitektur komunikasi yang digunakan untuk menghubungkan antara client dan server melalui protokol HTTP^[7]. REST memungkinkan pertukaran data dalam format ringan seperti JSON atau XML, sehingga proses komunikasi menjadi cepat dan efisien.

3.6. TailwindCSS dan Front-End Dinamis

TailwindCSS adalah framework CSS berbasis utility-first yang mempermudah proses styling antarmuka pengguna tanpa harus menulis banyak kode CSS secara manual^[5]. Dengan pendekatan berbasis kelas (utility classes), pengembang dapat langsung menerapkan gaya pada elemen HTML, seperti warna, margin, padding, hingga animasi, secara cepat dan konsisten. Dalam proyek kerja praktik ini, TailwindCSS digunakan untuk membangun tampilan antarmuka web survei agar lebih modern, responsif, dan efisien. Pengguna dapat mengakses halaman survei dengan tampilan yang seragam di berbagai perangkat, baik desktop maupun mobile.

Selain itu, sistem ini dirancang sebagai front-end dinamis, di mana elemen survei seperti pertanyaan dan opsi jawaban tidak dibuat secara statis, melainkan dihasilkan secara otomatis berdasarkan data dari database. Pendekatan ini memungkinkan pembuatan survei baru tanpa perlu mengubah kode HTML secara manual, sehingga proses pengembangan dan pembaruan menjadi lebih fleksibel dan cepat.

3.7. Integrasi OpenAI Untuk Summary

Pada proyek kerja praktik ini, integrasi kecerdasan buatan (AI) diterapkan melalui pemanfaatan OpenAI API pada aplikasi web survei berbasis Laravel. Fitur ini digunakan untuk melakukan ringkasan otomatis (summary) terhadap jawaban survei yang berupa teks panjang. Dengan adanya integrasi ini, sistem dapat mengolah hasil survei secara cerdas dan menyajikan rangkuman yang mudah dipahami oleh admin Telkomsel.

Penerapan OpenAI API meningkatkan efisiensi analisis data^[9], karena admin tidak perlu membaca setiap jawaban satu per satu. Selain itu, fitur ini juga menambah nilai modernisasi sistem survei, menjadikannya lebih interaktif, informatif, dan siap mendukung proses evaluasi pelanggan secara lebih cepat dan akurat.

3.8. Studi Terkait Sistem Survei Digital

Sistem survei digital merupakan platform berbasis web yang digunakan untuk mengumpulkan pendapat atau umpan balik pengguna secara daring[3]. Sistem ini mempermudah proses pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data melalui antarmuka yang interaktif dan mudah digunakan^[2]. Beberapa sistem survei modern kini dilengkapi dengan fitur dinamis seperti kustomisasi pertanyaan, integrasi API, serta kemampuan analisis otomatis menggunakan kecerdasan buatan. Dalam konteks proyek ini, sistem survei dikembangkan menggunakan framework Laravel dan memanfaatkan API OpenAI untuk melakukan ringkasan otomatis terhadap jawaban teks responden, sehingga hasil survei dapat diolah dengan lebih cepat dan informatif.

3.9. Konsep Sistem Dinamis dan Kustomisasi Formulir Digital

Sistem dinamis dan kustomisasi formulir digital memungkinkan pengguna untuk membuat dan menyesuaikan pertanyaan survei sesuai kebutuhan tanpa harus melakukan perubahan pada kode secara manual^[3]. Melalui pendekatan ini, setiap survei dapat memiliki struktur, tipe pertanyaan, dan opsi jawaban yang berbeda. Pada proyek ini, sistem dirancang menggunakan Laravel untuk mendukung fleksibilitas tersebut, di mana admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus pertanyaan secara langsung melalui antarmuka web. Konsep ini mempermudah proses pengelolaan survei serta meningkatkan efisiensi dalam menyesuaikan formulir dengan berbagai skenario pengumpulan data.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR SISTEM

4.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan dalam membangun infrastruktur web survey agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Hal tersebut dijelaskan ke dalam dua kategori utama.

4.1.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menjelaskan fungsi-fungsi utama yang harus dimiliki oleh sistem agar dapat berjalan sesuai tujuan, yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
Autentikasi Admin	Sistem harus menyediakan fitur login agar hanya admin yang terotorisasi dapat mengakses halaman pengelolaan survei.
Pembuatan Survei Baru	Admin dapat membuat survei baru dengan menentukan judul, deskripsi, serta tipe survei.
Pengelolaan Pertanyaan Survei	Admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus pertanyaan yang terkait dengan survei tertentu.
Pengisian Survei oleh Responden	Pengguna (responden) dapat mengisi survei melalui tautan yang dibuat oleh admin.

Penyimpanan Jawaban Survei	Sistem harus dapat menyimpan semua jawaban responden ke dalam database dengan struktur yang sesuai.
Analisis dan Ringkasan Jawaban Teks	Sistem dapat mengirimkan jawaban teks ke API OpenAI untuk diringkas secara otomatis, tanpa menyimpan hasilnya ke database.
Penampilan Hasil Survei	Admin dapat melihat hasil survei dalam bentuk data dan visualisasi grafik.
Penghapusan Survei	Admin dapat menghapus survei yang sudah tidak diperlukan dari sistem.

4.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional menjelaskan aspek-aspek pendukung yang memastikan sistem berjalan dengan baik, aman, dan mudah digunakan. Meskipun tidak secara langsung berhubungan dengan fungsi utama, kebutuhan ini berperan penting dalam menjaga kualitas, keandalan, serta kemudahan pemeliharaan sistem web survei. Tabel 4.2 berikut menjelaskan berbagai kebutuhan non-fungsional yang diterapkan dalam sistem.

Tabel 4. 2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan Non-Fungsional	Deskripsi
Performa Sistem	Sistem harus memiliki waktu respon yang cepat dalam

	menampilkan formulir survei dan memproses data.
Keamanan	Sistem harus memiliki validasi input dan pembatasan akses agar hanya admin yang dapat mengelola survei.
Kemudahan Penggunaan (Usability)	Antarmuka sistem harus sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna tanpa perlu pelatihan khusus.
Keandalan (Reliability)	Sistem harus mampu menyimpan dan menampilkan data survei dengan konsisten tanpa kehilangan data.
Skalabilitas	Sistem harus mampu menangani akses dari banyak pengguna secara bersamaan tanpa penurunan kinerja yang signifikan
Pemeliharaan (Maintainability)	Sistem dikembangkan dengan arsitektur Laravel (Model-View-Controller) untuk memudahkan pengembangan dan perawatan di masa mendatang.

4.2. Analisis Proses Bisnis Survei Pelanggan

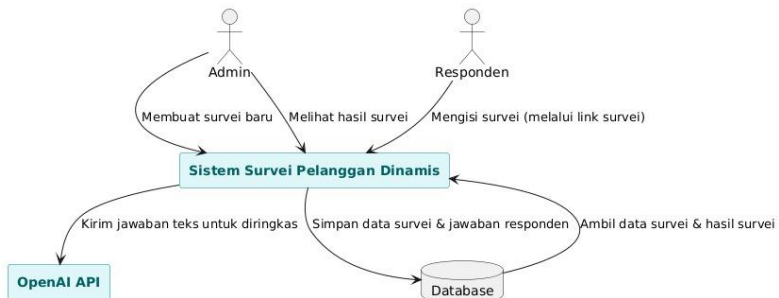
Proses bisnis sistem survei dimulai dari admin yang membuat dan menerbitkan survei baru melalui dashboard admin. User kemudian bisa mengisi survei tersebut melalui link yang disebarkan oleh admin, dan hasil survei disimpan pada databases dan selanjutnya

hasilnya ditampilkan dalam bentuk grafik dan ringkasan otomatis untuk jawaban tipe teks.

4.3. Perancangan Arsitektur Sistem Web Dinamis

4.3.1. Diagram Konteks

Diagram konteks sistem survei pelanggan dinamis menggambarkan hubungan dan aliran data antara entitas eksternal dengan sistem utama. Terdapat dua aktor utama, yaitu Admin dan Responden, serta dua komponen eksternal pendukung, yaitu Database dan OpenAI API. Gambar dari diagram konteks dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.



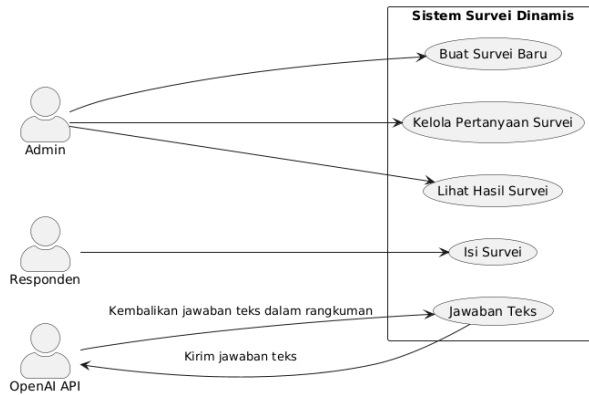
Gambar 4. 1 Diagram Konteks

Admin memiliki peran dalam membuat survei baru melalui antarmuka sistem dan dapat melihat hasil survei yang telah diisi oleh responden. Selain itu, admin juga dapat menggunakan fitur ringkasan otomatis untuk merangkum jawaban responden yang bersifat teks. Ketika fitur ini dijalankan, sistem akan mengirimkan teks jawaban ke OpenAI API, yang kemudian memproses dan mengembalikan hasil ringkasannya. Ringkasan tersebut langsung ditampilkan kepada admin tanpa disimpan kembali ke dalam database.

Sementara itu, responden berinteraksi dengan sistem dengan cara mengisi survei melalui tautan web yang telah dibuat oleh admin. Data hasil pengisian survei disimpan oleh sistem ke dalam database, yang juga berfungsi untuk menyimpan data survei, pertanyaan, serta hasil jawaban pengguna. Sistem dapat mengambil data dari database saat admin ingin melihat hasil survei.

4.3.2. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor dan sistem dalam konteks penggunaan fitur survei pelanggan dinamis. Terdapat dua aktor utama dalam sistem ini, yaitu Admin dan Responden. Admin berperan dalam membuat, mengelola, dan melihat hasil survei, sedangkan Responden berperan dalam mengisi survei yang telah dibuat oleh admin. Selain itu, sistem juga terhubung dengan layanan OpenAI API yang digunakan untuk melakukan peringkasan otomatis terhadap jawaban survei berbentuk teks. Gambar dari use case diagram dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.

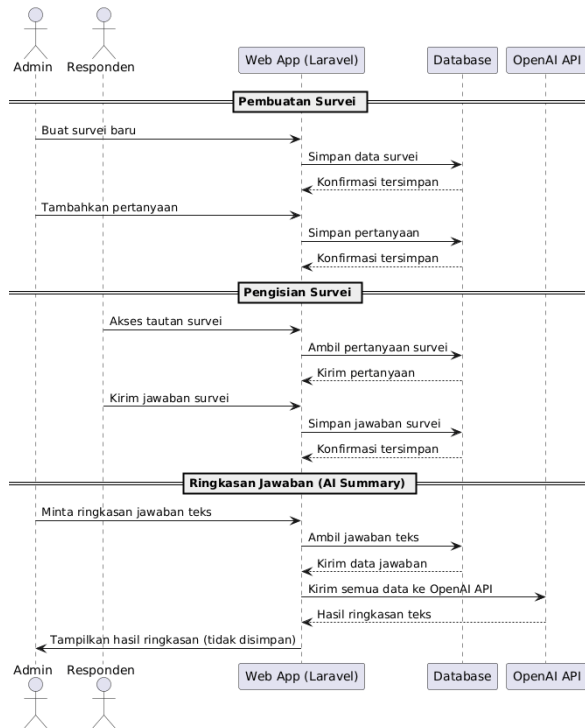


Gambar 4. 2 Use Case Diagram

Use case diagram menunjukkan interaksi antara tiga aktor utama, yaitu Admin, Responden, dan OpenAI API. Admin dapat membuat survei baru, menambahkan pertanyaan, melihat hasil survei, serta menggunakan fitur “Rangkum Jawaban Teks” yang memanfaatkan OpenAI API untuk meringkas jawaban berbentuk teks tanpa menyimpannya ke database. Responden mengisi survei melalui tautan yang dibagikan oleh admin, dan jawabannya tersimpan otomatis di database. Sementara itu, OpenAI API bertugas memproses data teks dan mengembalikan hasil ringkasan agar dapat ditampilkan kepada admin.

4.3.3. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan alur interaksi antar komponen dalam sistem survei dinamis, gambar dari sequence diagram dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4. 3 Sequence Diagram

Proses dimulai ketika Admin membuat survei baru dan menambahkan pertanyaan melalui antarmuka web. Responden kemudian mengakses tautan survei dan mengirimkan jawabannya, yang disimpan otomatis di database. Admin juga dapat menggunakan fitur AI Summary, di mana sistem akan mengirimkan jawaban teks ke OpenAI API, menerima hasil ringkasan, dan menampilkannya tanpa menyimpan hasil tersebut ke database.

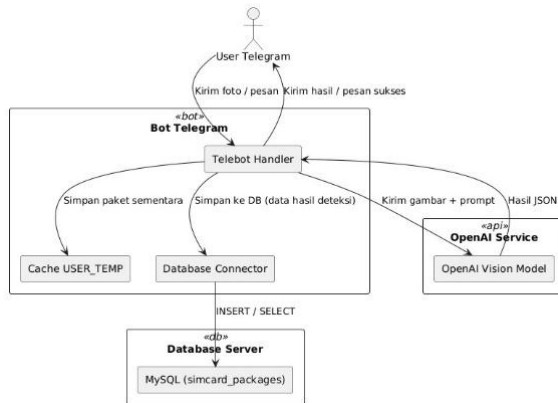
4.4. Perancangan Arsitektur Sistem Bot Telegram

4.4.1. Tujuan dan Ruang Lingkup

Perancangan arsitektur sistem bertujuan untuk menggambarkan struktur teknis dan alur kerja utama dari sistem chatbot dan aplikasi survei dinamis yang dikembangkan. Arsitektur ini mencakup komponen utama yang berperan dalam pemrosesan data, komunikasi antar modul, serta integrasi dengan layanan eksternal seperti OpenAI API. Ruang lingkup rancangan ini meliputi interaksi pengguna, pemrosesan masukan oleh sistem, pengelolaan data survei, dan penyimpanan hasil ke dalam database. Dengan rancangan ini, diharapkan sistem dapat beroperasi secara efisien, aman, serta mudah dikembangkan lebih lanjut.

4.4.2. Komponen Sistem

Sistem terdiri dari beberapa komponen utama yang saling berinteraksi. Komponen Telegram Bot berfungsi sebagai antarmuka utama antara pengguna dan sistem. Melalui bot ini, pengguna dapat mengirimkan foto atau input lain yang akan diproses oleh sistem. Gambar dari komponen sistem dapat dilihat pada Gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4. 4 Komponen Sistem Bot

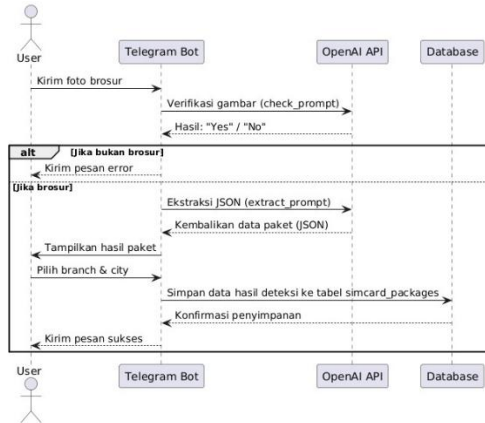
Komponen ini mencakup *Telebot Handler* sebagai pengendali logika interaksi, *Cache USER_TEMP* untuk menyimpan data sementara, dan *Database Connector* untuk menghubungkan aplikasi dengan basis data.

Komponen berikutnya adalah OpenAI API, yang bertugas melakukan analisis berbasis kecerdasan buatan. Saat pengguna mengirimkan foto, sistem akan mengirimkannya ke model OpenAI Vision untuk diekstrak menjadi data teks terstruktur. Hasil ekstraksi ini dikembalikan ke bot untuk ditampilkan dan disimpan.

Selanjutnya, Database Server berperan sebagai penyimpanan utama seluruh hasil deteksi dan survei. Data yang disimpan meliputi hasil ekstraksi paket, identitas pengguna, serta metadata seperti lokasi dan cabang yang dipilih. Semua interaksi antar komponen digambarkan pada diagram komponen sistem, yang menunjukkan hubungan langsung antara pengguna, bot, layanan OpenAI, dan database.

4.4.3. Alur Kerja

Alur Kerja system divisualisasikan dengan diagram sequence yang dapat dilihat pada Gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 4. 5 Diagram Sequence Alur Kerja Bot

Alur kerja sistem dimulai ketika pengguna mengirimkan foto melalui Telegram Bot. Bot terlebih dahulu mengirimkan foto tersebut ke OpenAI API untuk dilakukan verifikasi apakah gambar merupakan brosur yang valid. Jika hasil verifikasi menunjukkan bahwa gambar valid, bot akan kembali mengirimkan gambar tersebut ke layanan OpenAI untuk melakukan ekstraksi informasi berupa teks terstruktur (JSON).

Setelah hasil ekstraksi diterima, sistem menampilkan informasi paket kepada pengguna untuk dikonfirmasi. Pengguna kemudian memilih *branch* dan *city* sesuai konteks pengiriman. Setelah konfirmasi dilakukan, sistem otomatis menyimpan hasil ekstraksi dan

data tambahan tersebut ke dalam database MySQL. Proses penyimpanan ini bukanlah fitur tambahan, melainkan bagian inti dari sistem yang memastikan seluruh hasil analisis dan input pengguna terdokumentasi dengan baik. Terakhir, bot mengirimkan notifikasi sukses kepada pengguna sebagai tanda bahwa data telah tersimpan.

4.4.4. Struktur Data dan Tabel

Struktur data sistem berfokus pada satu tabel utama yaitu `simcard_packages` yang digunakan untuk menyimpan hasil ekstraksi dari OpenAI API. Setiap baris data merepresentasikan satu paket internet dari suatu provider. Struktur tabel dapat dilihat pada Gambar 4.6 dibawah ini.

simcard_packages	
id 🔗	integer
provider_name	varchar
package_name	varchar
quota_gb	integer
price	integer
gimmick	text
branch	varchar
city	varchar
telegram_user_id	bigint
photo_file_id	varchar
created_at	timestamp

Gambar 4. 6 Struktur Tabel Pada Database

Struktur ini dirancang agar sistem mampu menyimpan hasil analisis dari berbagai pengguna secara efisien dan tetap menjaga integritas data. Selain itu, tabel ini juga memungkinkan pencarian data kembali berdasarkan `photo_file_id` yang dikirim ulang oleh pengguna ke bot.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB V

IMPLEMENTASI SISTEM

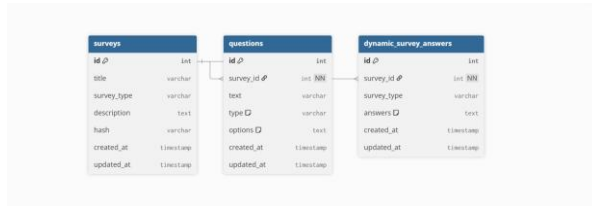
Bab ini membahas tentang implementasi dari sistem yang saya buat. Implementasi ini akan dibagi ke dalam beberapa bagian, yaitu bagian implementasi web survei dinamis dan implementasi bot telegram (proyek tambahan).

5.1. Implementasi Web Survei Dinamis

Implementasi web survei dinamis berfokus pada pengembangan sistem yang memungkinkan admin membuat survei baru secara langsung melalui antarmuka web, tanpa perlu menulis ulang kode program. Dengan fitur ini, admin dapat merancang formulir survei baru — mulai dari menentukan pertanyaan, jenis jawaban, hingga opsi pilihan — layaknya menggunakan platform seperti Google Form, namun berada dalam sistem internal Telkomsel. Adapun implementasi web dinamis ialah sebagai berikut :

5.1.1. Implementasi Struktur Data dan Relasi Database

Perancangan basis data pada sistem survei dinamis ini menggunakan tiga tabel utama yang saling terhubung, yaitu `surveys`, `questions`, dan `dynamic_survey_answers`. Struktur dan relasi antar tabel dirancang secara sederhana agar mudah dikembangkan serta efisien dalam penyimpanan data hasil survei. Gambar dari relasi table dapat dilihat pada Gambar 5.1 dibawah.



Gambar 5. 1 Relasi table database

Tabel surveys berfungsi sebagai penyimpanan utama informasi survei yang dibuat oleh admin, seperti judul, jenis survei, deskripsi, serta kode unik (hash) yang menjadi identitas tiap survei. Data dari tabel ini menjadi pusat relasi terhadap tabel lainnya dalam sistem.

Tabel questions digunakan untuk menyimpan daftar pertanyaan yang terkait dengan setiap survei. Masing-masing pertanyaan memiliki atribut berupa teks pertanyaan, tipe pertanyaan seperti *text* atau *multiple choice*, serta opsi jawaban jika diperlukan. Tabel ini memiliki relasi satu ke banyak (*one-to-many relationship*) dengan tabel **surveys**, di mana satu survei dapat berisi beberapa pertanyaan melalui kolom `survey_id`.

Selanjutnya, tabel `dynamic_survey_answers` menyimpan data hasil pengisian survei dari responden. Jawaban disimpan dalam format teks atau JSON untuk memberikan fleksibilitas terhadap variasi bentuk pertanyaan. Relasi antara tabel ini dengan **surveys** juga bersifat satu ke banyak, yang berarti satu survei dapat memiliki banyak kumpulan jawaban dari responden berbeda. Dengan desain seperti ini, sistem dapat mengelola survei dan hasilnya secara dinamis, efisien, dan mudah dikembangkan.

Implementasi web survei dinamis pada proyek ini dilakukan menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) pada framework Laravel. Struktur

model mencakup Survey, Question, SurveyAnswer, dan DynamicSurveyAnswer yang saling berelasi melalui mekanisme one-to-many.

```
class Survey extends Model
{
    use HasFactory;

    protected $fillable = ['title', 'survey_type', 'description',
    'hash'];

    public function questions()
    {
        return $this->hasMany(Question::class);
    }

    public function dynamicAnswers()
    {
        return $this->hasMany(DynamicSurveyAnswer::class,
    'survey_id');
    }
}
```

Kode Sumber 5. 1Konfigurasi pada Models/Survey.php

Seperti yang bisa kita lihat pada potongan kode pada Kode Sumber 5.1 berfungsi sebagai induk yang menyimpan informasi utama survei seperti judul, deskripsi, dan tipe survei, serta memiliki relasi terhadap beberapa pertanyaan melalui model Question.

```
class Question extends Model
{
    use HasFactory;

    protected $fillable = ['survey_id', 'text', 'type',
    'options'];

    protected $casts = [
        'options' => 'array', // biar otomatis decode/encode
    JSON
    ];

    public function survey()
```

```

    {
        return $this->belongsTo(Survey::class);
    }
}

```

Kode Sumber 5. 2 Konfigurasi pada Models/Question.php

Seperti yang dapat kita lihat pada Kode Sumber 5.2 setiap pertanyaan dapat memiliki tipe yang berbeda seperti *input*, *multiple choice*, atau *scale*, dengan atribut *options* yang disimpan dalam format JSON untuk mendukung fleksibilitas konfigurasi.

```

public function up(): void
{
    Schema::create('surveys', function (Blueprint $table) {
        $table->id();
        $table->string('title');
        $table->string('survey_type'); // telkomsel, indihome,
other
        $table->timestamps();
    });
}

public function up(): void
{
    Schema::create('questions', function (Blueprint $table)
{
        $table->id();
        $table->foreignId('survey_id')->constrained()-
>onDelete('cascade');
        $table->string('text');
        $table->enum('type', ['input', 'multiple', 'scale']);
        $table->json('options')->nullable(); // hanya untuk
multiple
        $table->timestamps();
    });
}

```

Kode Sumber 5. 3 Konfigurasi pada migrations
create_surveys_table & create_question_table

Merujuk pada Kode Sumber 5.3 struktur tabel surveys menyimpan informasi umum mengenai survei seperti judul, deskripsi, dan tipe. Tabel questions berfungsi menyimpan setiap pertanyaan yang terkait dengan survei tertentu, dihubungkan melalui foreign key survey_id.

Kolom options menggunakan tipe data JSON agar sistem dapat menyimpan opsi jawaban dalam format dinamis. Pendekatan ini mendukung fleksibilitas survei, di mana tiap pertanyaan dapat memiliki format dan opsi berbeda.

5.1.2. Implementasi Fitur Pembuatan Survei Dinamis

Fitur pembuatan formulir survei dinamis dirancang agar admin dapat membuat survei baru langsung melalui antarmuka web tanpa perlu menulis ulang kode program. Implementasi dilakukan melalui kombinasi controller, model, dan view pada framework Laravel yang dapat kita lihat pada potongan kode dibawah dalam Kode Sumber 5.4.

```
public function store(Request $request)
{
    $validated = $request->validate([
        'survey_type' => 'required|string',
        'title' => 'required|string|max:255',
        'description' => 'nullable|string',
        'questions' => 'required|array',
        'questions.*.text' => 'required|string',
        'questions.*.type' => 'required|string',
        'questions.*.options' => 'nullable|string',
        'questions.*.left_label' => 'nullable|string',
        'questions.*.right_label' => 'nullable|string',
    ]);

    // 1. Simpan survey utama
```

```

        $survey = Survey::create([
            'survey_type' => $validated['survey_type'],
            'title' => $validated['title'],
            'description' => $validated['description'] ?? null,
            'hash' => Hashids::encode(time()),
        ]);

        // 2. Simpan pertanyaan
        foreach ($validated['questions'] as $q) {
            $options = null;

            if ($q['type'] === 'multiple') {
                $options = $q['options'] ?? null;
            } elseif ($q['type'] === 'scale') {
                $left = $q['left_label'] ?? '';
                $right = $q['right_label'] ?? '';
                $options = $left . '|' . $right;
            }

            $survey->questions()->create([
                'text' => $q['text'],
                'type' => $q['type'],
                'options' => $options,
            ]);
        }

        return redirect()->route('surveys.index')
            ->with('success', 'Survey berhasil dibuat!');
    }

```

Kode Sumber 5. 4 Konfigurasi pada SurveyController.php

Pada sisi backend, logika utama berada pada metode `store()` dalam `SurveyController`. Fungsi ini bertugas menerima input dari form pembuatan survei, melakukan validasi, lalu menyimpan data survei beserta daftar pertanyaannya secara terstruktur ke dalam basis data. Relasi antara tabel `surveys` dan `questions` diatur melalui hubungan `one-to-many` sehingga satu survei dapat memiliki banyak pertanyaan.


```

<button id="add-question" class="px-4 py-2 bg-blue-600 text-white rounded">Add Question</button>

<script>
document.getElementById('add-
question').addEventListener('click', function() {
    const container = document.getElementById('questions-
container');
    const newQuestion = document.createElement('div');
    newQuestion.innerHTML = `
        <input type="text" name="questions[][text]"
placeholder="Teks Pertanyaan" class="border p-2 w-full rounded
mb-2">
        <select name="questions[][type]" class="border p-2 w-
full rounded">
            <option value="text">Text</option>
            <option value="multiple">Multiple Choice</option>
            <option value="scale">Scale (1-5)</option>
        </select>
    `;
    container.appendChild(newQuestion);
});
</script>

```

Kode Sumber 5. 5 Konfigurasi pada
views/survey/create.blade.php

Merujuk pada Kode Sumber 5.5 diatas dapat kita pahami pada sisi frontend, file create.blade.php menggunakan kombinasi TailwindCSS dan JavaScript untuk menghadirkan pengalaman pengguna yang interaktif. Admin dapat menambah atau menghapus pertanyaan secara dinamis melalui tombol “*Add Question*” tanpa memuat ulang halaman. Setiap kali tombol tersebut ditekan, JavaScript akan menambahkan blok input baru dengan pilihan tipe pertanyaan yang berbeda, seperti *text input*, *multiple choice*, atau *rating scale*.

Dengan pendekatan ini, sistem survei menjadi dinamis dan mudah dikembangkan, karena administrator

dapat membuat berbagai jenis survei dengan format pertanyaan berbeda tanpa melakukan perubahan pada kode utama aplikasi.

5.1.3. Implementasi Tampilan Formulir dan Penyimpanan Jawaban

Halaman utama untuk mengisi survei diatur pada file `public.blade.php`. File ini berfungsi menampilkan daftar pertanyaan yang telah dibuat oleh admin secara dinamis melalui iterasi data dari controller. Setiap pertanyaan dapat berupa input teks, pilihan ganda, atau skala, tergantung dari tipe pertanyaan yang tersimpan pada tabel `database`. Potongan kode yang ditunjukkan pada Kode Sumber 5.6 menunjukkan bagaimana pertanyaan survei ditampilkan secara dinamis:

```
@foreach ($survey->questions as $question)
    <div class="mb-4">
        <label class="block font-semibold mb-2">{{ $question-
>text }}</label>

        @if ($question->type === 'text')
            <input type="text" name="answers[{{ $question->id
}}]"
                class="w-full p-2 border rounded-md
focus:ring focus:ring-indigo-200" />
        @elseif ($question->type === 'radio')
            @foreach ($question->options as $option)
                <label class="block">
                    <input type="radio" name="answers[{{
$question->id }}]" value="{{ $option }}">
                    {{ $option }}
                </label>
            @endforeach
        @elseif ($question->type === 'checkbox')
```

```

        @foreach ($question->options as $option)
            <label class="block">
                <input type="checkbox" name="answers[{{
$question->id }}][{{ $option }}" value="{{ $option }}">
                {{ $option }}
            </label>
        @endforeach
    @endif
</div>
@endforeach

```

Kode Sumber 5. 6 Konfigurasi pada
views/survey/public.blade.php

Kode di atas memperlihatkan penggunaan direktif `@foreach` pada Blade untuk menampilkan setiap pertanyaan berdasarkan data dari model Question. Setiap tipe pertanyaan akan menghasilkan elemen input HTML yang berbeda sesuai jenisnya, memungkinkan sistem mendukung berbagai bentuk survei secara fleksibel. Tampilan dari web survey bisa dilihat pada Gambar 5.2 dibawah ini.



Gambar 5. 2 Tampilan Pertanyaan Web

Setelah pengguna menekan tombol Kirim, data dikirim ke server melalui metode POST menuju fungsi `storeDynamicAnswer()` pada `SurveyController`. Fungsi ini bertanggung jawab untuk membaca setiap jawaban, kemudian menyimpannya ke tabel `dynamic_survey_answers` dengan mengaitkan jawaban pada survei dan responden yang sesuai. Berikut cuplikan kode bagian penyimpanan jawaban yang ditunjukkan pada Kode Sumber 5.7 dibawah ini:

```

public function storeDynamicAnswer(Request $request, $surveyId)
{
    $survey = Survey::findOrFail($surveyId);
    foreach ($request->input('answers', []) as $questionId =>
$answer) {
        DynamicSurveyAnswer::create([
            'survey_id' => $survey->id,
            'question_id' => $questionId,
            'answer' => is_array($answer) ? json_encode($answer)
: $answer,
        ]);
    }
    return redirect()->route('survey.success')->with('success',
'Terima kasih telah mengisi survei!');
}

```

Kode Sumber 5. 7 Konfigurasi pada SurveyController.php

Fungsi di atas menggunakan pendekatan iteratif untuk menyimpan jawaban ke dalam database. Jika tipe pertanyaan adalah **checkbox**, maka jawaban yang berupa array akan diubah menjadi format JSON sebelum disimpan. Dengan cara ini, sistem tetap mampu menangani berbagai jenis input pengguna tanpa perlu membuat kolom tambahan di database.

5.1.4. Implementasi Ringkasan Hasil Survei Menggunakan OpenAI API

Fitur ringkasan hasil survei otomatis menggunakan OpenAI API diimplementasikan untuk membantu admin dalam memahami masukan pelanggan secara cepat tanpa harus membaca seluruh jawaban teks secara manual. Integrasi ini memanfaatkan *endpoint* `chat()->create()` dari library OpenAI Laravel Facade, yang menghubungkan aplikasi dengan model bahasa GPT-5-mini untuk menghasilkan ringkasan yang ringkas, positif, dan terstruktur dalam bentuk poin-poin penting.

```

public function summaryAjax(Request $request)
{
    $sarans = $request->input('sarans', []);

    if (empty($sarans)) {
        return response()->json([
            'summary' => '<p class="text-red-500">Tidak ada saran
untuk diringkaskan.</p>'
        ]);
    }

    $response = OpenAI::chat()->create([
        'model' => 'gpt-5-mini',
        'messages' => [
            [
                'role' => 'system',
                'content' => 'Kamu adalah asisten profesional
yang meringkas saran pelanggan secara jelas dan positif.'
            ],
            [
                'role' => 'user',
                'content' => "Buat ringkasan dalam poin-poin
penting dari daftar saran berikut:\n\n"
                . implode("\n- ", array_slice($sarans, 0, 100))
            ],
        ],
        'max_completion_tokens' => 10000,
    ]);

    $rawSummary = $response->choices[0]->message->content ??
null;
    $summary = $rawSummary ? Str::markdown($rawSummary)
: '<p class="text-red-500">Gagal mengambil
ringkasan.</p>';

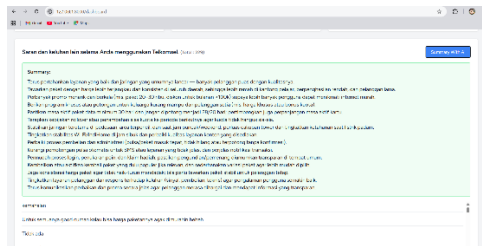
    return response()->json(['summary' => $summary]);
}

```

Kode Sumber 5. 8 Konfigurasi pada SaranController.php

Merujuk pada Kode Sumber 5.8 diatas dapat dipahami bahwa proses dimulai ketika admin menekan tombol “*Summary With AI*” pada halaman hasil survei (result.blade.php). Tombol ini mengirim data berupa daftar

jawaban responden melalui AJAX ke fungsi `summaryAjax()` pada `SaranController`. Fungsi tersebut akan memanggil OpenAI API dengan konteks sistem dan data pengguna, kemudian mengembalikan hasil ringkasan ke halaman secara dinamis. Gambar dari ringkasan AI dapat dilihat pada Gambar 5.3 dibawah ini.



Gambar 5. 3 Tampilan Summary AI

Hasil ringkasan dari AI ditampilkan secara langsung di bawah setiap pertanyaan melalui komponen HTML dengan elemen `summary-card`, seperti ditunjukkan pada potongan kode yang ditunjukkan pada Kode Sumber 5.9 di bawah ini:

```
<div class="summary-card hidden mb-3 p-3 bg-green-50 border
border-green-300 rounded">
  <h4 class="font-semibold mb-1">Summary:</h4>
  <div class="summary-content text-gray-800 text-sm"></div>
</div>
```

Kode Sumber 5. 9 Konfigurasi pada `views/survey/result.blade.php`

Dengan implementasi ini, sistem survei tidak hanya menampilkan data responden dalam bentuk grafik, tetapi juga memberikan analisis kualitatif otomatis terhadap masukan pelanggan. Hal ini membantu admin

memperoleh insight dengan cepat dan meningkatkan efisiensi dalam pengambilan keputusan berbasis survei.

5.2. Implementasi Sistem Chatbot Python

Sistem chatbot ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan Telegram Bot API sebagai media interaksi dan OpenAI API untuk proses ekstraksi data dari gambar. Chatbot ini bertugas untuk mendeteksi dan mengekstraksi informasi dari foto brosur SIM card provider, seperti nama paket, kuota, harga, dan fitur tambahan. Hasil ekstraksi disimpan ke dalam database MySQL, lengkap dengan `photo_file_id` Telegram, sehingga data dapat dipanggil kembali dengan mudah.

Proyek ini bersifat tambahan (*complementary*) dari proyek utama web survei dinamis. Fokus utamanya adalah pada otomatisasi ekstraksi informasi berbasis gambar, yang memperlihatkan penerapan teknologi AI Vision untuk memproses data tidak terstruktur (gambar) menjadi data terstruktur (teks JSON).

5.2.1. Deskripsi Fitur Chatbot

Chatbot yang dikembangkan pada proyek ini merupakan sistem tambahan berbasis Python yang berfungsi untuk membantu proses pendeteksian informasi dari gambar brosur paket SIM card melalui Telegram. Chatbot ini menggunakan library `telebot` (`PyTelegramBotAPI`) untuk menangani interaksi pengguna dan OpenAI API untuk melakukan analisis serta ekstraksi teks dari gambar. Seluruh hasil ekstraksi

disimpan ke dalam database MySQL agar dapat diakses kembali sesuai kebutuhan.

Fitur utama chatbot meliputi penerimaan gambar, analisis isi gambar, ekstraksi data paket, pemilihan lokasi cabang, hingga penyimpanan hasil ke database. Ketika pengguna mengirimkan foto, bot akan mengambil file dengan resolusi tertinggi melalui fungsi yang ditampilkan pada Kode Sumber 5.10 dibawah ini:

```
img_bytes, photo_file_id =  
_image_file_bytes_from_telegram(message)  
if not img_bytes:  
    bot.reply_to(message, "Gagal mengambil foto.")  
    return
```

Kode Sumber 5. 10 Konfigurasi pada file echo_bot.py

Selanjutnya, gambar dikirim ke model OpenAI untuk diperiksa apakah merupakan brosur paket, kemudian diekstraksi menjadi format JSON berisi informasi seperti nama provider, nama paket, kuota, harga, dan gimmick. Proses ini dilakukan dengan perintah yang dapat dilihat pada Kode Sumber 5.11 berikut:

```
result_json = ask_openai(img_bytes, extract_prompt)  
parsed = json.loads(result_json)  
USER_TEMP[user_id]["packages"] = parsed.get("data", []) if  
isinstance(parsed, dict) else parsed
```

Kode Sumber 5. 11 Konfigurasi pada file echo_bot.py

Setelah hasil ekstraksi diperoleh, pengguna akan diminta memilih Branch dan Kota/Kabupaten menggunakan Inline Keyboard Telegram, dan data akan disimpan ke MySQL melalui fungsi save_to_db().

5.2.2. Alur Interaksi Bot Dengan Pengguna

Alur interaksi chatbot dimulai ketika pengguna mengirimkan foto brosur paket SIM card melalui aplikasi Telegram. Bot akan menerima gambar tersebut dan memprosesnya menggunakan fungsi `handle_photo()`, seperti pada potongan kode yang ditampilkan pada Kode Sumber 5.12 berikut:

```
@bot.message_handler(content_types=["photo"])
def handle_photo(message: types.Message):
    img_bytes, photo_file_id =
_image_file_bytes_from_telegram(message)
    loading_msg = bot.reply_to(message, "🔄 Sedang menganalisis
gambar")
    ...
    check_prompt = (
        "Is the image a brochure/flyer/marketing materials of
SIM card provider products in Indonesia?"
    )
    is_brochure = ask_openai(img_bytes, check_prompt)
```

Kode Sumber 5. 12 Konfigurasi pada file `echo_bot.py`

Tahap pertama, bot mengirimkan prompt ke OpenAI API untuk memastikan apakah gambar tersebut adalah brosur produk SIM card. Jika hasil analisis menjawab “Yes”, maka bot melanjutkan proses ekstraksi data dari gambar menggunakan *prompt extraction* khusus yang dapat dilihat pada Kode Sumber 5.13 dibawah ini.

```
extract_prompt = (
    "You are an AI model tasked to extract content from
Indonesian fixed broadband SIM card provider marketing
materials..."
)
result_json = ask_openai(img_bytes, extract_prompt)
```

Kode Sumber 5. 13 Konfigurasi pada file `echo_bot.py`

OpenAI kemudian mengembalikan hasil dalam format JSON, yang berisi informasi seperti nama provider, nama paket, kuota, harga, dan gimmick promosi. Data

hasil ekstraksi tersebut ditampilkan ke pengguna secara langsung dalam format teks yang sudah diformat dengan fungsi `format_packages_for_telegram()`.

Apabila hasil ekstraksi berhasil, bot akan melanjutkan proses dengan meminta pengguna memilih cabang (branch) tempat data tersebut akan dikategorikan, menggunakan fungsi `ask_branch(chat_id)`.

5.2.3. Integrasi Bot dengan Database MySQL

Setelah bot berhasil mengekstraksi informasi dari gambar menggunakan OpenAI API, tahap berikutnya adalah menyimpan hasil ekstraksi ke dalam database MySQL agar data paket SIM card dapat tersimpan secara permanen. Proses ini dilakukan melalui fungsi `save_to_db()`, seperti pada potongan kode yang ditunjukkan pada Kode Sumber 5.14 berikut:

```
def save_to_db(json_data, branch=None, city=None,
telegram_user_id=None, photo_file_id=None):
    """Insert extracted package data to MySQL with location,
    user_id & photo"""
    conn = mysql.connector.connect(
        host=DB_HOST, user=DB_USER, password=DB_PASS,
        database=DB_NAME
    )
    cur = conn.cursor()

    sql = """
    INSERT INTO simcard_packages
    (provider_name, package_name, quota_gb, price, gimmick,
    branch, city, telegram_user_id, photo_file_id)
    VALUES (%s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s)
    """
```

Kode Sumber 5. 14 Konfigurasi pada file `echo_bot.py`

Fungsi ini bertugas untuk membuka koneksi ke database MySQL dan menyiapkan perintah INSERT

INTO agar data hasil ekstraksi bisa dimasukkan ke tabel `simcard_packages`. Tabel ini menyimpan informasi penting seperti nama provider, nama paket, kuota (dalam GB), harga, gimmick promosi, serta informasi tambahan berupa cabang, kota, ID pengguna Telegram, dan ID foto yang dikirimkan.

Langkah selanjutnya, fungsi memeriksa struktur data hasil ekstraksi. Data tersebut bisa berupa *dictionary* yang berisi key data, atau berupa *list* dari beberapa paket yang ditunjukkan pada Kode Sumber 5.15 dibawah ini:

```
if isinstance(json_data, dict):
    packages = json_data.get("data", [])
elif isinstance(json_data, list):
    packages = json_data
else:
    packages = []
```

Kode Sumber 5. 15 Konfigurasi pada file `echo_bot.py`

Potongan kode di atas memastikan fungsi tetap dapat menangani dua format JSON yang berbeda dari hasil OpenAI. Setelah data dipastikan valid, fungsi melakukan iterasi pada setiap paket yang berhasil diekstrak yang dapat dilihat pada Kode Sumber 5.16 dibawah ini :

```
for pkg in packages:
    provider = pkg.get("Provider_Name")
    name = pkg.get("Package_Name")
    quota = clean_int(pkg.get("quota"))
    price = clean_int(pkg.get("Price"))
    gimmick = pkg.get("Gimmick")

    cur.execute(sql, (
        provider, name, quota, price, gimmick, branch, city,
        telegram_user_id, photo_file_id
    ))
```

Kode Sumber 5. 16 Konfigurasi pada `echo_bot.py`

Dalam proses ini, setiap data paket akan disanitasi terlebih dahulu melalui fungsi `clean_int()` untuk memastikan nilai kuota dan harga tersimpan dalam format numerik yang konsisten.

Setelah seluruh data valid dimasukkan, fungsi melakukan commit agar perubahan tersimpan secara permanen di database. Apabila terjadi kesalahan saat penyimpanan, seperti format data yang tidak sesuai atau nilai kosong, sistem tidak langsung berhenti, melainkan hanya mencatat kesalahan pada log.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB VI

PENGUJIAN DAN EVALUASI

Bab ini menjelaskan tahap uji coba terhadap Web Survei Dinamis Telkomsel dan Bot Telegram. Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsionalitas dan kesesuaian hasil implementasi arsitektur dengan analisis dan perancangan arsitektur.

6.1. Tujuan Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap sistem Web Survei Dinamis dan Bot Telegram guna menguji kemampuan sistem dalam menjalankan fungsinya.

6.2. Kriteria Pengujian

Penilaian atas pencapaian tujuan pengujian dilakukan dengan memperhatikan hasil yang diharapkan dari masing-masing komponen sistem, baik pada web survei maupun bot Telegram. Pengujian difokuskan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan rancangan dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna secara menyeluruh. Kriteria pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut: Kemampuan sistem untuk menampilkan formulir survei dinamis.

6.2.1. Pengujian Sistem Web Survei

- a) Kemampuan sistem untuk membuat survey baru.
- b) Kemampuan sistem untuk menyimpan jawaban survei ke dalam database.
- c) Kemampuan sistem dalam menghasilkan *Summary* hasil survei menggunakan API OpenAI.
- d) Kemampuan sistem untuk menampilkan jawaban survey beserta grafik – grafik nya.

- e) Kemampuan sistem untuk memvalidasi input dan mencegah kesalahan pengisian survei.
- f) Kemampuan sistem untuk menghapus survei yang telah dibuat oleh admin.

6.2.2. Pengujian Sistem Bot Telegram

- a) Kemampuan bot untuk menerima dan memproses gambar brosur SIM card dari pengguna.
- b) Kemampuan bot untuk mengekstraksi teks dan data paket menggunakan OpenAI Vision API.
- c) Kemampuan bot untuk menampilkan hasil ekstraksi kepada pengguna untuk konfirmasi.
- d) Kemampuan bot untuk meminta dan mencatat lokasi pengguna melalui *inline keyboard*.
- e) Kemampuan bot untuk menyimpan hasil ekstraksi beserta lokasi pengguna ke dalam database setelah seluruh proses selesai.
- f) Kemampuan bot menangani kesalahan input atau gangguan koneksi tanpa menghentikan proses.

6.3. Skenario Pengujian

6.3.1. Web Survei

Skenario pengujian dilakukan dengan melakukan peran sebagai user dan admin yang akan menjalankan fitur-fitur. Langkah-langkah untuk setiap kebutuhan fungsionalitas yaitu sebagai berikut :

1. Admin dapat membuat survei baru melalui halaman pembuatan survei dengan menambahkan pertanyaan dan opsi jawaban dinamis.

2. User dapat membuka dan mengisi formulir survei dinamis melalui tautan survei yang telah dibuat oleh admin.
3. Sistem dapat menyimpan jawaban survei ke dalam database setelah user mengirimkan hasil pengisian.
4. Admin dapat menghasilkan ringkasan hasil survei berbasis teks menggunakan API OpenAI untuk pertanyaan isian.
5. Sistem dapat menampilkan hasil survei dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan analisis data.
6. Sistem dapat memvalidasi input pengguna dan menampilkan pesan kesalahan jika data belum sesuai.
7. Admin dapat menghapus survei yang telah dibuat, dan sistem menghapus data survei beserta jawaban terkait dari database.

6.3.2. Bot Telegram

Skenario pengujian untuk bot Telegram dilakukan untuk memastikan integrasi dengan sistem utama dan penyimpanan data berjalan dengan benar. Pengujian dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. User mengirimkan foto brosur paket SIM card ke bot Telegram.
2. Bot melakukan ekstraksi informasi paket menggunakan OpenAI Vision API.
3. Bot menampilkan hasil ekstraksi dan meminta konfirmasi dari user.
4. Bot menampilkan *inline keyboard* untuk meminta lokasi pengguna.

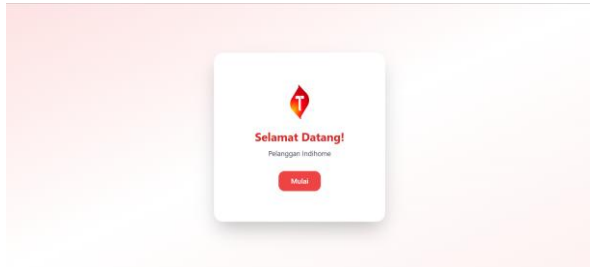
5. Setelah lokasi dikirim, sistem menyimpan hasil ekstraksi dan data lokasi ke dalam database.
6. Bot menampilkan pesan akhir sebagai konfirmasi bahwa data telah berhasil disimpan dan siap ditinjau oleh admin.

6.4. Evaluasi Pengujian

6.4.1. Evaluasi Pengujian Web Dinamis

Evaluasi dilakukan dengan mengamati perilaku sistem terhadap skenario uji yang dijalankan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Berikut hasil evaluasinya:

1. Sistem dapat menampilkan formulir survei dinamis dengan benar yang ditunjukkan pada Gambar 6.1 dibawah ini.



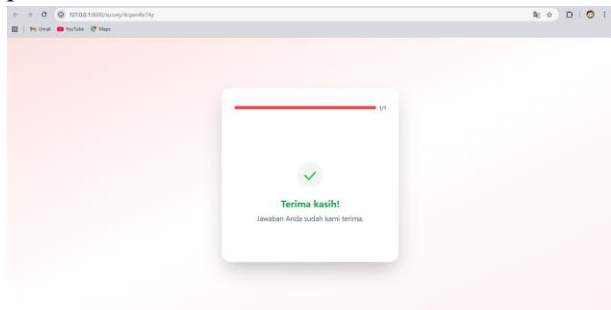
Gambar 6. 1 Tampilan Awal Survei

2. Admin dapat membuat survei baru beserta pertanyaan dan opsi jawabannya yang ditunjukkan pada Gambar 6.2 dibawah ini.

The screenshot shows a web interface for creating a new survey. At the top, there's a navigation bar with 'Dashboard' and 'Logout' links. The main heading is 'Create New Survey'. The form contains three input fields: 'Survey Type' (a dropdown menu), 'Survey Title' (a text input), and 'Survey Description' (a text input). Below these fields, there's a 'Questions' section with a red 'Add Question' button and a red 'Create Survey' button at the bottom.

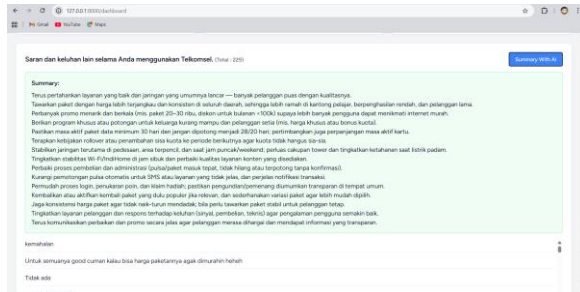
Gambar 6. 2 Tampilan Form Buat Survei

3. Sistem dapat menyimpan jawaban survei pengguna ke dalam database yang ditunjukkan pada Gambar 6.3 dibawah ini.



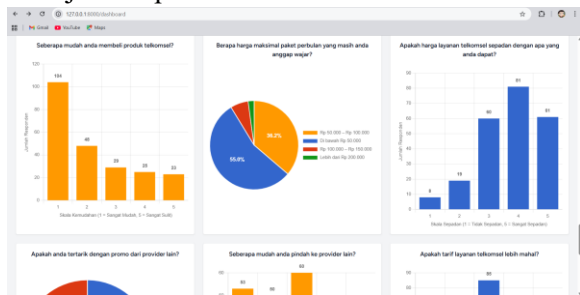
Gambar 6. 3 Tampilan Jawaban Berhasil Disimpan

4. Sistem dapat menghasilkan ringkasan hasil survei menggunakan API OpenAI untuk pertanyaan berbasis teks yang ditunjukkan pada Gambar 6.4 dibawah ini.



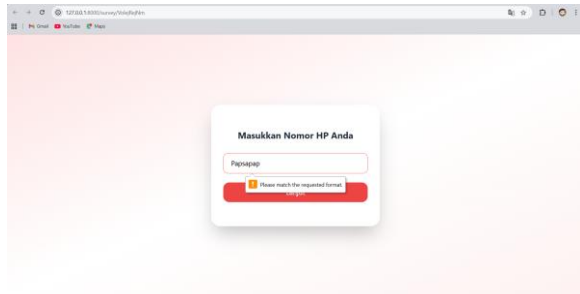
Gambar 6. 4 Tampilan Hasil Summary AI

5. Sistem dapat menampilkan hasil survei dalam bentuk tabel dan grafik interaktif yang ditunjukkan pada Gambar 6.5 dibawah ini.



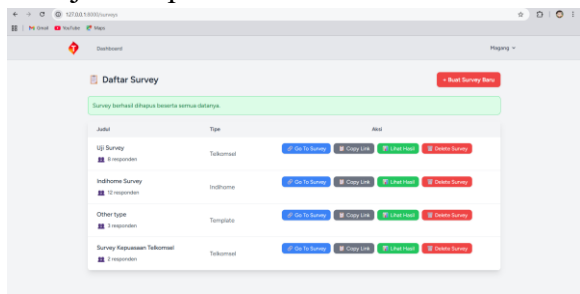
Gambar 6. 5 Tampilan Hasil Jawaban Survey Pengguna

6. Sistem dapat memvalidasi input pengguna dan menampilkan pesan kesalahan bila terjadi kesalahan pengisian yang ditunjukkan pada Gambar 6.6 dibawah ini.



Gambar 6. 6 Tampilan Peringatan Kesalahan Tipe Input

7. Sistem dapat menghapus survei beserta jawaban yang terkait dengan aman yang ditunjukkan pada Gambar 6.7 dibawah ini.



Gambar 6. 7 Tampilan Notifikasi Berhasil Menghapus Survey

Daftar pengujian yang telah terpenuhi dapat dilihat pada Tabel 6.1 dibawah ini.

Tabel 6. 1 Hasil Evaluasi Pengujian Web Survei

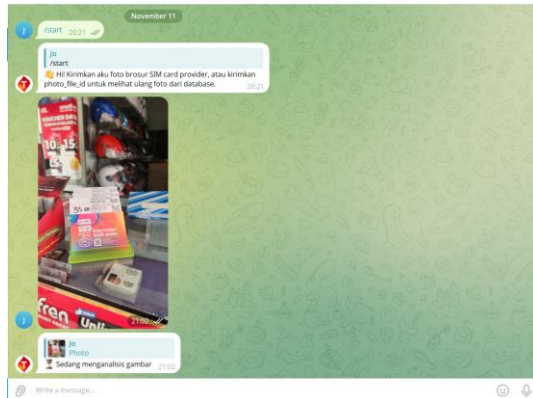
Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Sistem dapat menampilkan formulir survei dinamis dengan benar.	Terpenuhi

Admin dapat membuat survei baru beserta pertanyaan dan opsi jawabannya.	Terpenuhi
Sistem dapat menyimpan jawaban survei pengguna ke dalam database.	Terpenuhi
Sistem dapat menghasilkan ringkasan hasil survei menggunakan API OpenAI untuk pertanyaan berbasis teks.	Terpenuhi
Sistem dapat menampilkan hasil survei dalam bentuk tabel dan grafik interaktif.	Terpenuhi
Sistem dapat memvalidasi input pengguna dan menampilkan pesan kesalahan bila terjadi kesalahan pengisian.	Terpenuhi
Sistem dapat menghapus survei beserta jawaban yang terkait dengan aman.	Terpenuhi

6.4.2. Evaluasi Pengujian Bot Telegram

Evaluasi dilakukan dengan mengamati perilaku sistem terhadap skenario uji yang dijalankan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Berikut hasil evaluasinya:

1. Bot dapat menerima dan membaca foto brosur paket SIM card yang dikirim pengguna yang ditunjukkan seperti pada Gambar 6.8 dibawah ini.



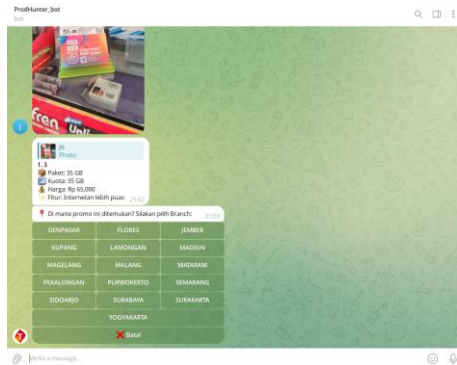
Gambar 6. 8 Bot Menganalisis Gambar

2. Bot dapat melakukan ekstraksi informasi dari gambar menggunakan OpenAI Vision API dan menampilkan hasilnya untuk dikonfirmasi oleh pengguna yang ditunjukkan seperti pada Gambar 6.9 dibawah ini.



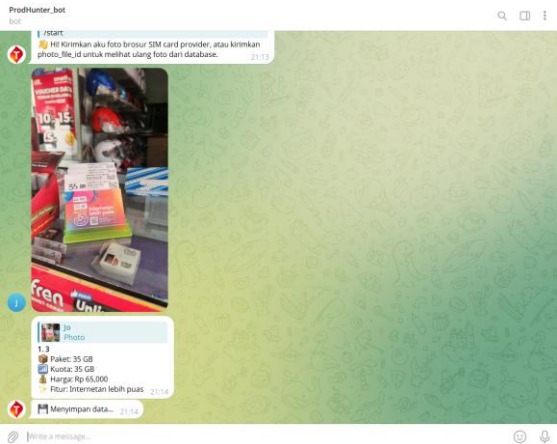
Gambar 6. 9 Bot Mengekstrak Informasi dari Gambar

3. Bot dapat menampilkan *inline keyboard* untuk meminta lokasi pengguna yang ditunjukkan seperti pada Gambar 6.10 dibawah ini.



Gambar 6. 10 Menentukan Lokasi

4. Sistem dapat menyimpan hasil ekstraksi beserta data lokasi pengguna ke dalam database seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.11 dibawah ini.



Gambar 6. 11 Menyimpan Seluruh ke Database

5. Bot menampilkan pesan akhir konfirmasi bahwa data berhasil disimpan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.12 dibawah ini.



Gambar 6. 12 Data Berhasil Disimpan Ke Database

Daftar pengujian yang telah terpenuhi dapat dilihat pada Tabel 6.2 dibawah ini.

Tabel 6. 2 Hasil Evaluasi Pengujian Bot Telegram

Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Bot dapat menerima dan membaca foto brosur paket SIM card yang dikirim pengguna.	Terpenuhi
Bot dapat melakukan ekstraksi informasi dari gambar menggunakan OpenAI Vision API dan menampilkan hasilnya untuk dikonfirmasi oleh pengguna.	Terpenuhi
Bot dapat menampilkan <i>inline keyboard</i> untuk meminta lokasi pengguna.	Terpenuhi
Sistem dapat menyimpan hasil ekstraksi beserta data lokasi pengguna ke dalam database.	Terpenuhi
Bot menampilkan pesan akhir konfirmasi bahwa data berhasil disimpan.	Terpenuhi

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah melakukan perancangan sistem aplikasi Web Survei Dinamis Telkomsel serta pengembangan Bot Telegram pada kegiatan Kerja Praktik di PT. Telkomsel adalah sebagai berikut:

- a. Arsitektur sistem yang dibangun telah sesuai dengan permintaan.
- b. Dengan adanya aplikasi Web Survei Dinamis, PT. Telkomsel dapat lebih mudah dalam membuat dan melaksanakan kegiatan survei internal maupun eksternal tanpa perlu menggunakan platform pihak ketiga seperti Google Form.
- c. Fitur dashboard analitik real-time telah berhasil dikembangkan untuk menampilkan hasil survei secara otomatis dalam bentuk grafik, sehingga memudahkan pihak Telkomsel dalam melakukan pemantauan dan analisis tingkat kepuasan pelanggan.
- d. Bot Telegram yang dikembangkan berhasil mendeteksi jenis kartu SIM (provider) dari gambar yang dikirim pengguna dengan memanfaatkan API Telegram dan OpenAI, serta menyimpan hasilnya ke dalam database untuk keperluan analisis data.

7.2. Saran

Saran untuk pengembangan sistem aplikasi Web Survei Dinamis dan Bot Telegram Telkomsel adalah sebagai berikut:

- a. Pada halaman-halaman publik yang sering diakses, sebaiknya diterapkan mekanisme **caching** agar beban pada database dapat berkurang..
- b. Lakukan indexing pada kolom-kolom yang sering digunakan sebagai parameter pencarian untuk meningkatkan performa query.
- c. Tambahkan fitur sistem autentikasi multi-level admin agar hak akses pengguna dapat diatur dengan lebih baik sesuai tanggung jawab masing-masing.
- d. Untuk Bot Telegram, dapat dikembangkan model deteksi berbasis machine learning lokal agar sistem lebih mandiri dan tidak sepenuhnya bergantung pada API eksternal.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pargas, R. P., Witte, J. C., Jaganathan, K., Davis, J. S. (2001). *Database Design for Dynamic Online Surveys*. Clemson University.
- [2] Belfo, F. P., & Sousa, R. D. (2011). *A Web Survey Implementation Framework: Evidence-Based Design Practices*.
- [3] Ravi, J. (2009). *A Survey on Dynamic Web Content Generation and Delivery Techniques*. Elsevier.
- [4] Tran, D. T., Vu, Q. H. (2021). *Design and Implementation of Web Application Based on MVC Laravel Architecture*.
- [5] Pratama, D., & Suhartono, D. (2016). *Design and Implementation of Web Based on Laravel Framework*.
- [6] Yap, S. Y., et al. (2020). "Designing an Online Supervision System (Logbook) with Laravel Framework".
- [7] Doe, J., & Smith, A. (2017). *Restful API Architecture Based on Laravel Framework*.
- [8] Da Silva, R., Sinnun, A., & Tabrani, M. (2024). *Utilization of Telegram Bot for Integrated Data Visualization with Google Sheets at PT Telkom Cibitung*.
- [9] Santoso, G., Setiawan, J., & Sulaiman, A. (2023). *Development of OpenAI API-Based Chatbot to Improve User Interaction on the JBMS Website*.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BIODATA PENULIS

Nama : Jonathan Purba
Tempat, Tanggal Lahir : Tangerang, 6 Mei 2004
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Telepon : +628998705835
Email : jonathanprb060504@gmail.com

AKADEMIS

Kuliah : Departemen Teknik Informatika –
FTEIC , ITS
Angkatan : 2022
Semester : 7 (Tujuh)