

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri 4.0 telah membawa transformasi besar-besaran dalam berbagai sektor, termasuk industri konstruksi. Namun Pengembangan dan kemajuan teknologi konstruksi masih sangat terlambat apabila dibandingkan dengan bidang lain seperti manufaktur dan otomotif, dalam praktiknya teknologi komputer seperti *AutoCAD*, *Sketchup*, *ETABS*, *SAP2000*, *STAADPro*, *HEC-RAS*, *Global Mapper.i*, dan *Plaxis 2D* masih menjadi yang utama dalam membantu pekerjaan di lapangan. Dalam industri konstruksi kesenjangan produktivitas, citra industri yang buruk, prediktabilitas yang rendah, fragmentasi struktural, kurangnya penelitian dan pengembangan serta investasi dalam inovasi menjadi tantangan tersendiri bagi industri konstruksi saat ini. (Laras et al.2024)

PT. Citra Karya Prima Mandiri (CKPM), merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri konstruksi dengan spesialisasi utama dalam pembangunan infrastruktur dan proyek komersial akan berusaha membantu dalam hal pekerjaan yang berhubungan dengan infrastruktur dan proyek komersial, berkomitmen untuk memberikan layanan terbaik kepada pelanggannya. Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas layanan dan mencapai pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan, PT. CKPM perlu memiliki pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik pelanggannya. Penelitian ini hadir sebagai solusi untuk menjawab tantangan tersebut melalui penerapan teknik data mining, khususnya *Clustering*. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2004 dan telah berhasil menyelesaikan berbagai proyek besar di seluruh Indonesia. PT.CKPM memiliki tim profesional yang terdiri dari insinyur, arsitek, dan teknisi yang berpengalaman di bidangnya

masing-masing. Perusahaan ini juga memiliki peralatan dan teknologi yang modern untuk mendukung kegiatan konstruksinya.

Metode *Clustering* merupakan suatu teknik pembelajaran mesin yang digunakan untuk mengelompokkan data kedalam beberapa kelompok atau klaster yang sesuai. Tujuan dari *Clustering* adalah untuk mengidentifikasi struktur data yang sebelumnya tidak diketahui. Terdapat banyak algoritma *Clustering* yang tersedia, seperti *K-medoids*, *Hierarchical Clustering*, dan *DBSCAN*. *K-medoids* mengelompokkan data set dari objek ke dalam kelompok yang dikenal apriori. *Hierarchical Clustering* mengelompokkan data ke dalam hierarki klaster, sedangkan *DBSCAN* mengelompokkan data berdasarkan jarak spasial.(Nahjan et al.2023)

K-medoids adalah teknik partisi klasik *Clustering* yang mengelompokkan data set dari objek ke dalam kelompok yang dikenal apriori. Metode ini memakai sebuah bahan di sekumpulan objek untuk mewakili sebuah *cluster* dari data yang digunakan. Dalam algoritma ini terdapat teknik partisi yang dapat diterapkan berdasarkan prinsip yang meminimalisir banyaknya ketidaksamaan pada masing-masing objek serta titik acuan yang sesuai dalam metode ini.(Penerapan et al. 2022)

Customer Relationship Management merupakan salah satu hal yang dibutuhkan oleh sebuah perusahaan. Pengertian dari *Customer Relationship Management* (CRM) adalah strategi tingkat korporasi, yang berfokus pada pembangunan penerapan strategi *Customer Relationship Management* dapat dikembangkan untuk memperoleh pelanggan baru (acquire), meningkatkan hubungan dengan pelanggan (enhance), dan mempertahankan pelanggan(retain) yang berujung pada terciptanya kesetiaan pelanggan.

Dengan penerapan CRM untuk klasterisasi pelanggan agar membantu perusahaan dalam membangun kepuasan pelanggan dengan sistem yang disajikan dan juga perusahaan dapat mengklasterisasikan pelanggan dengan metode *K-medoids* untuk mengelompokkan dan menentukan pelanggan yang potensial terhadap perusahaan. Dari permasalahan tersebut maka penulis ingin mengangkat judul penelitian yaitu **“PENERAPAN ALGORITMA *K-MEDOIDS* DALAM KLASTERISASI PELANGGAN SEBAGAI PENUNJANG *COSTUMER RELATIONSHIP MANAGEMENT* PADA PT.CITRA KARYA PRIMA MANDIRI (CKPM)”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan secara jelas untuk memberikan fokus dan arah penelitian yang lebih terarah, yaitu:

1. Bagaimanakah metode CRM dapat membantu dalam mengembangkan dan meningkatkan kinerja manajemen pada PT.CKPM ?
2. Bagaimanakah proses untuk mengetahui pelanggan terbaik di PT.CKPM melalui klasterisasi dan *Customer Relationship Management* dengan metode algoritma *K-medoids*?
3. Bagaimana CRM dengan metode *K-medoids* dapat membantu pihak manajemen PT.CKPM dalam memberikan layanan terbaik?
4. Bagaimana merancang sebuah website yang dapat mengklasterisasi pelanggan pada PT.CKPM dengan penerapan algoritma *K-medoids*?

1.3 Hipotesa

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diajukan, penulis mengajukan beberapa hipotesa yang diharapkan dapat memberikan gambaran dan solusi terhadap permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini :

1. Diharapkan dengan adanya aplikasi *Customer Relationship Management* diharapkan dapat memajukan usaha pada PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM).
2. Diharapkan dengan adanya klasterisasi pelanggan diharapkan dapat mendukung peningkatan penjualan pada PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM).
3. Diharapkan dengan menerapkan strategi *Costumer Relationship Management* dapat meningkatkan penjualan pada PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM).
4. Diharapkan penelitian ini dapat menerapkan *Customer Relationship Management* dalam mengidentifikasi klasterisasi pelanggan dengan metode *K-medoids*.

1.4 Batasan Masalah

Supaya tujuan penelitian tercapai secara maksimal dan menjaga fokus penelitian, maka dalam penelitian ini ditetapkan beberapa batasan masalah yang akan membatasi ruang lingkup pembahasan:

1. Objek dari penelitian ini dilakukan pada PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM).
2. Data yang akan digunakan dalam pengelompokan dan pembangunan website ini adalah data pelanggan, data produk perusahaan, data transaksi pelanggan, dan data lainnya.

3. Dalam pembangunan website ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dari penelitian ini, yang mencakup pemahaman dan penyelesaian permasalahan yang telah dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Dengan mendeskripsikan peran penting *Customer Relationship Management* (CRM) dalam upaya mendukung pengembangan bisnis PT. CKPM.
2. Dengan mengembangkan model klasterisasi pelanggan PT. CKPM menggunakan algoritma *K-medoids* untuk mengidentifikasi segmen pelanggan yang paling berharga.
3. Dengan merancang strategi pemberian pelayanan terbaik bagi setiap segmen pelanggan yang telah diidentifikasi berdasarkan hasil klasterisasi dari penerapan metode *K-medoids*.
4. Mengembangkan desain *website* yang terintegrasi dengan sistem CRM dan algoritma *K-medoids* untuk memfasilitasi proses klasterisasi pelanggan secara otomatis dan memberikan pelayanan yang lebih personal.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu manfaat bagi penulis, instansi tempat penelitian dilakukan, serta bagi kampus sebagai lembaga pendidikan yang mendukung proses penelitian.

1.6.1 Manfaat Penelitian Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung bagi penulis dalam

merancang dan mengimplementasikan sistem informasi berbasis web, menerapkan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan, dan memperdalam pemahaman tentang *Customer Relationship Management*. Dengan penelitian ini, penulis juga akan memperoleh pemahaman yang mendalam tentang penerapan sistem informasi dalam *Customer Relationship Management* dan klasterisasi pelanggan dengan metode *K-medoids* secara efektif. Selain itu, penelitian ini menghasilkan karya ilmiah berupa tesis yang dapat memberikan kontribusi akademis di bidang teknologi informasi dan *Customer Relationship Management*.

1.6.2 Manfaat Penelitian Bagi Kampus

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa lain di Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang yang tertarik dengan pengembangan atau perancangan sistem informasi yang serupa.

1.6.3 Manfaat Penelitian Bagi PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM)

Diharapkan sistem ini dapat mengatasi terjadinya resiko penurunan penawaran jasa dalam strategi pemasaran. Untuk mempermudah pelanggan dalam pemesanan jasa pada PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM).

1.7 Gambaran Umum PT. CKPM (Citra Karya Prima Mandiri)

Gambaran umum objek penelitian adalah sebuah deskripsi singkat tentang objek penelitian yang mencakup hal-hal penting secara keseluruhan. Tujuan gambaran umum objek penelitian adalah untuk memberikan pemahaman awal atau pandangan luas tentang objek penelitian.

1.7.1 Tentang PT. CKPM (Citra Karya Prima Mandiri)

PT.Citra Karya Prima Mandiri merupakan perusahaan konstruksi yang berada di Kota Padang, Indonesia. Berdiri sejak 2012, PT. Citra Karya Prima Mandiri telah menjadi salah satu pemimpin di industri konstruksi dengan spesialisasi utama dalam pembangunan infrastruktur dan proyek komersial skala besar. PT.Citra karya Prima Mandiri melayani jasa konstruksi.

Keunggulan PT. Citra Karya Prima Mandiri terletak pada tim profesional yang berpengalaman, teknologi konstruksi terkini yang digunakan, dan kemitraan strategis dengan pemasok dan mitra bisnis. Pendekatan perusahaan yang kolaboratif dan solusi yang terfokus membuat perusahaan menjadi pilihan utama dalam industri. Perusahaan mengutamakan integritas, keamanan, inovasi, dan kepuasan pelanggan. Perusahaan berkomitmen untuk beroperasi dengan standar tertinggi dalam hal kualitas, keamanan, dan keberlanjutan lingkungan.

1.7.2 Visi dan Misi PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM)

Hadirnya PT.Citra Karya Prima Mandiri memiliki tujuan dan tanggung jawab yang besar yang dituangkan ke dalam visi misi :

1. Visi :

“ Menjadi perusahaan konstruksi infrastruktur kelas dunia yang paling dipercaya di Indonesia, dikenal karena inovasi, kualitas, dan kontribusi nyata dalam pembangunan berkelanjutan.”

2. Misi :

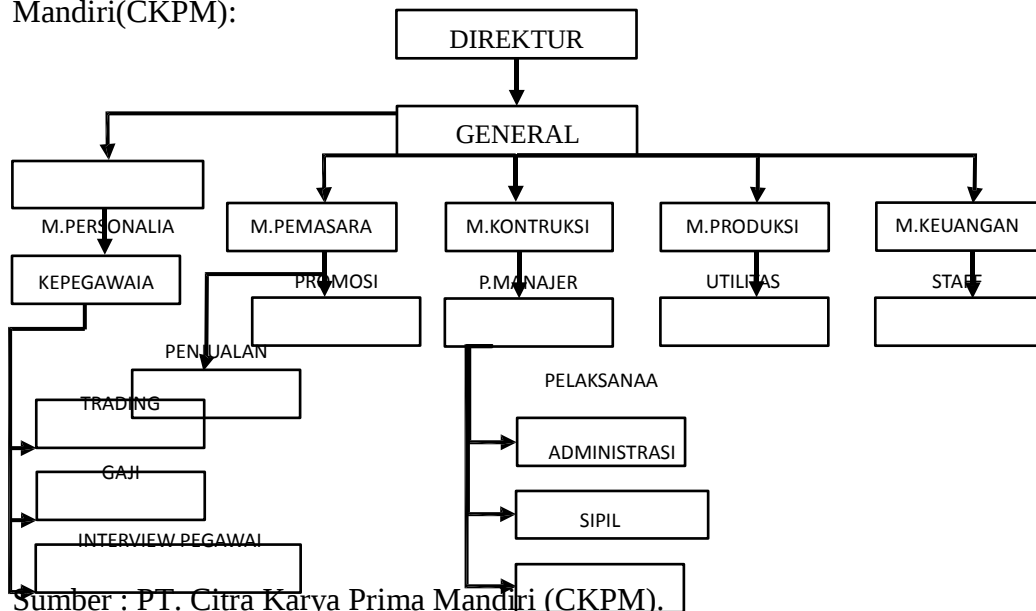
- a. Menjamin kualitas setiap proyek melalui penerapan sistem manajemen mutu yang terintegrasi dan penggunaan teknologi konstruksi terkini.
- b. Terus berinovasi dalam desain, metode konstruksi, dan penggunaan

material untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan memberikan nilai tambah bagi pelanggan.

- c. Menjadikan keselamatan kerja sebagai prioritas utama, dengan menerapkan standar keselamatan yang ketat dan memberikan pelatihan yang berkelanjutan bagi seluruh karyawan.
- d. Mengadopsi praktik konstruksi yang berkelanjutan, dengan meminimalkan dampak lingkungan, menghemat energi, dan menggunakan material yang ramah lingkungan.
- e. Membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan melalui pelayanan yang prima, komunikasi yang efektif, dan komitmen untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan.

1.7.3 Struktur PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM)

Berikut ini merupakan bagan atau struktur dari PT.Citra Karya Prima Mandiri(CKPM):



Gambar 1. 1 Struktur organisasi PT.Citra Karya Prima Mandiri

1.7.4 Tugas Dan Tanggung Jawab

1. **Direktur** : Sebagai pimpinan tertinggi, Direktur memiliki tanggung jawab umum atas seluruh operasional perusahaan. Tugas utama Direktur meliputi:
 1. Menetapkan visi, misi, dan tujuan perusahaan.
 2. Membuat keputusan strategis jangka panjang.
 3. Memantau kinerja keseluruhan perusahaan.
 4. Mewakili perusahaan dalam hubungan eksternal.
2. **General Manager** : Bertanggung jawab atas pelaksanaan kebijakan Direktur dan koordinasi antar departemen.
3. **Manajer Personalia** : Mengelola semua hal yang berkaitan dengan sumber daya manusia, termasuk:
 1. Rekrutmen dan seleksi karyawan.
 2. Pengembangan karir karyawan.
 3. Evaluasi kinerja.
 4. Administrasi kepegawaian.
4. **Manajer Pemasaran** : Bertanggung jawab atas semua kegiatan pemasaran, termasuk:
 1. Penelitian pasar.
 2. Pengembangan produk atau jasa.
 3. Promosi dan periklanan.
 4. Penjualan.
5. **Manajer Konstruksi** : Bertanggung jawab atas semua kegiatan konstruksi, termasuk:
 1. Perencanaan proyek.

2. Pengelolaan proyek.
3. Pengawasan kualitas.
6. Manajer Produksi : Bertanggung jawab atas proses produksi, termasuk:
 1. Perencanaan produksi.
 2. Pengendalian kualitas produk.
 3. Pemeliharaan peralatan produksi.
7. Manajer Keuangan : Bertanggung jawab atas pengelolaan keuangan perusahaan, termasuk:
 1. Penyusunan anggaran.
 2. Pembukuan.
 3. Pelaporan keuangan.
8. Proyek Manajer : Mengelola proyek konstruksi secara spesifik, mulai dari tahap perencanaan hingga penyelesaian.
9. Staf : Memberikan dukungan administratif kepada manajer.
10. Kepegawaian : Mengurus segala hal terkait administrasi kepegawaian, seperti gaji, cuti, dan lain-lain.
11. Penjualan : Melakukan kegiatan penjualan produk atau jasa perusahaan.
12. Promosi : Melaksanakan kegiatan promosi untuk meningkatkan kesadaran merek.
13. Utilitas : Mengelola utilitas perusahaan, seperti listrik, air, dan telepon.
14. Pengendalian Biaya : Memantau dan mengendalikan biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan.
15. Pelaksana : Melaksanakan tugas-tugas operasional di lapangan.
16. Administrasi : Mengurus administrasi perkantoran.

17. Sipil : Mengurus hal-hal yang berkaitan dengan teknik sipil dalam proyek konstruksi.
18. *Surveyor* : Melakukan survei lapangan untuk keperluan proyek.
19. Gudang : Mengelola gudang dan persediaan barang.
20. Perlengkapan : Mengurus perlengkapan kantor dan proyek.
21. Logistik : Mengatur transportasi dan distribusi barang.
22. *Drafter* : Membuat gambar teknik.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem Informasi

Pada bab ini akan membahas konsep dasar sistem informasi dari pengertian sistem, pengertian informasi, pengertian sistem informasi, karakteristik sistem, manfaat sistem informasi, serta komponen-komponen yang ada di dalam sistem informasi. Konsep dasar ini sangat penting untuk dipahami pada saat melakukan perancangan dan pengimplementasian sebuah sistem informasi yang efektif dan efisien serta akurat dalam berbagai bidang.

2.1.1 Pengertian Sistem Infomasi

Asal kata sistem berasal dari bahasa latin Systema dan bahasa yunani Sustema. Pengertian sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Atau dapat juga dikatakan bahwa pengertian sistem adalah sekumpulan unsur elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan. Jadi, secara umum pengertian sistem adalah perangkat unsur yang teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas. Pengertian lain dari sistem adalah susunan dari pandangan, teori, asas dan sebagainya. Mengenal Sistem Informasi Manajemen Dakwah (Pengertian Sistem, Karakteristik Sistem).(Effendy et al.2023)

Informasi merupakan sebuah sistem yang terdapat pada sebuah organisasi yang mempertemukan proses dalam transaksi sehari-hari yang digunakan dalam

menunjang dari fungsi manajerial organisasi sehingga dapat menghasilkan dan menyajikan laporan-laporan tertentu dari pihak eksternal.(Hanny 2023)

2.1.2 Karakteristik Sistem

Karakteristik sistem memiliki beberapa komponen yang mendukung pada sebuah sistem, antara lain (Effendi et al.2023):

1. Komponen Sistem

Suatu sistem tidak mungkin ada dalam lingkungan yang kosong, tetapi suatu sistem ada dan memiliki fungsi di dalam lingkungan yang berisi sistem lainnya. Suatu sistem juga terdiri dari beberapa bagian yang saling berinteraksi satu sama lain dan melakukan kerja sama dalam membentuk satu kesatuan. Jika sebuah sistem merupakan salah satu dari bagian dari sistem lain yang lebih besar, maka sebuah sistem tersebut akan disebut dengan subsistem, sedangkan sistem lain yang lebih besar tersebut merupakan lingkungannya.

2. Batasan Sistem

Batas dari suatu sistem adalah pemisah atau pembatas antara sistem tersebut dengan sistem lain atau dengan lingkungan luarnya.

3. Lingkungan

Lingkungan adalah apapun di luar batas dari sebuah sistem yang dapat mempengaruhi operasi dari sistem tersebut, baik pengaruh yang merugikan ataupun yang menguntungkan. Pengaruh yang merugikan ini tentunya harus ditahan dan dikendalikan sehingga tidak mengganggu keberlangsungan sistem. Sedangkan

lingkungan yang menguntungkan harus dijaga agar dapat mendukung keberlangsungan operasi dari sistem tersebut.

4. Penghubung antar Komponen

Penghubung antar komponen adalah medium antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Interface inilah yang akan menjadi medium yang digunakan *input* (masukan) hingga *output* (keluaran). Dengan subsistem yang lain membentuk satu kesatuan.

5. Masukan

Masukan atau data input adalah data yang dimasukkan ke dalam suatu sistem. Masukan tersebut dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*), yaitu bahan yang dimasukkan agar sistem tersebut dapat beroperasi dan masukkan sinyal (*signal input*), yang merupakan masukan yang diproses untuk mendapatkan keluaran.

6. Pengolahan

Pengolahan adalah bagian dari suatu sistem yang melakukan perubahan dari input untuk menjadi output yang sesuai dengan tujuan dari sistem.

7. Tujuan dan Sasaran

Sebuah sistem pasti mempunyai sasaran atau tujuan. Jika suatu sistem tidak mempunyai tujuan, maka operasi dari sistem tersebut tidak akan ada gunanya. Tujuan inilah yang mengarahkan kemana suatu sistem tersebut berjalan. Tanpa adanya tujuan yang mengarahkan sistem, maka suatu sistem menjadi tidak terarah dan tidak terkendali.

8. Keluaran

Keluaran atau *output* adalah hasil dari pemrosesan suatu sistem. *Output* dapat berupa informasi untuk selanjutnya digunakan sebagai masukan pada sistem lain atau hanya sebagai keluaran akhir.

9. Mekanisme Pengendalian dan Umpan Balik

Mekanisme pengendalian diwujudkan dengan menggunakan umpan balik yang mencuplik keluaran. Umpan balik ini digunakan untuk mengendalikan baik masukan maupun proses. Tujuannya adalah untuk mengatur agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan.

2.1.3 Manfaat Sistem Informasi

Adapun manfaat sistem informasi menurut (Effendi et al.2023) adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan aksesibilitas data yang tersaji secara tepat waktu dan akurat bagi para pemakai, tanpa mengharuskan adanya perantara sistem informasi.
2. Menjamin tersedianya kualitas dan keterampilan dalam memanfaatkan sistem informasi secara kritis.
3. Mengembangkan proses perencanaan yang efektif serta akurat dalam mencapai sebuah sistem informasi yang baik.

2.1.4 Komponen-komponen Sistem informasi

Menurut sistem informasi terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terkait, yaitu:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras adalah semua alat fisik yang digunakan dalam sebuah sistem informasi, seperti komputer, media penyimpanan, server, dan perangkat jaringan. Hardware ini memiliki fungsi yaitu sebagai sarana untuk memproses, menyimpan, dan mentransmisikan data.

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah sekumpulan program yang digunakan untuk mengolah data dan menjalankan fungsi sistem informasi. Software dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu software aplikasi yang mendukung aktivitas tertentu dan software sistem yang mengelola perangkat keras dan sumber daya lainnya.

3. Data

Data adalah bahan baku yang diolah untuk menghasilkan sebuah informasi. Data merupakan bahan mentah yang diproses oleh sistem informasi menjadi informasi yang berguna serta bermanfaat. Kualitas dan kelengkapan data sangat menentukan keberhasilan sistem informasi dalam menghasilkan output yang tepat.

4. Prosedur

Prosedur adalah panduan atau aturan yang terstruktur untuk mengoperasikan sebuah sistem informasi, termasuk cara menginput data, proses analisis, dan pengambilan keputusan. Prosedur yang baik akan memastikan kelancaran operasional sistem informasi.

5. Sumber Daya Manusia (people)

Pengguna adalah individu yang berinteraksi dengan sistem informasi untuk mengelola dan mengambil manfaat dari informasi yang dihasilkan. Pengguna dapat berupa manajer, staf operasional, atau pihak lain yang terlibat dalam penggunaan sistem informasi dalam organisasi.

2.2 Customer Relationship Management (CRM)

Pada saat sekarang ini perkembangan teknologi informasi yang semakin merambah berbagai aplikasi bisnis, CRM menjadi salah satu proses bisnis yang menarik untuk diperbincangkan. Kegiatan marketing mengelola seluruh aspek dari daur hidup pelanggan. Banyak perusahaan yang menggunakan berbagai sarana dalam usahanya untuk meningkatkan *Customer Relationship Management* (CRM). Secara khusus mereka berusaha memberikan layanan yang sifatnya personal sehingga dapat memberikan kepuasan yang tinggi pada pelanggannya.

2.2.1 Pengertian Customer Relationship Management

CRM merupakan strategi yang diperlukan perusahaan untuk mengoptimalkan keuntungan dengan meningkatkan kepuasan pelanggan. Dia juga menunjukkan bukti empiris bahwa perusahaan yang secara efektif mengimplementasikan CRM, sebagai strategi bisnis, berpotensi untuk menjadi pemimpin pasar (*market leader*). Dengan meningkatnya kepuasan pelanggan maka akan tercipta hubungan kerjasama secara mutual benefit dalam jangka panjang, sehingga dapat disimpulkan bahwa CRM merupakan salah satu aspek yang dapat menciptakan hubungan jangka panjang saling menguntungkan sepanjang implementasi CRM dapat berjalan efektif.

2.2.2 Konsep Costumer Relationship Management (CRM)

Pengertian mengenai CRM telah diberikan oleh beberapa ahli, mengemukakan bahwa CRM adalah strategi inti dalam bisnis yang mengintegrasikan proses-proses dan fungsi-fungsi internal dengan semua jaringan eksternal untuk menciptakan serta mewujudkan nilai bagi para konsumen sasaran secara profitabel. (Rizki et al. 2024)

2.2.3 Tujuan dan Manfaat Customer Relationship Management

Tujuan dari CRM adalah untuk berinteraksi dengan pelanggan, juga dapat melacak informasi pelanggan dan cara baru untuk mengelola hubungan antara perusahaan dan pelanggan bisnis. Selain mengintegrasikan pemesanan, pemasaran, dan layanan pelanggan, dimungkinkan untuk mengelola hubungan antara perusahaan dan pelanggannya dengan membuat aplikasi dengan konsep CRM. Terdapat 4 (empat) bagian manfaat dalam *Customer Relationship Management* (CRM) yaitu:

1. Mendorong Loyalitas Pelanggan
2. Mengurangi biaya & meningkatkan efisiensi operasional
3. Peningkatan *tune to market*
4. Peningkatan pendapatan

2.3 Data Mining

Dalam penelitian ini data mining sangat penting sekali untuk proses penggalian data untuk menemukan pola-pola penting yang bisa menjadi informasi bermanfaat dan pengelompokan data-data yang kita ambil.

2.3.1 Defenisi Data Mining

Data mining adalah proses analitis yang digunakan untuk mengeksplorasi sejumlah besar data untuk memperoleh pengetahuan yang berharga, konsisten, dan tersembunyi. Salah satu metode yang digunakan dalam data mining adalah klasifikasi. Teknik klasifikasi memungkinkan kita membuat prediksi menggunakan data terpadat dari Igracias. Algoritma klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah pohon keputusan.(Nugroho et al.2022)

2.3.2 Teknik Data Mining

Berikut beberapa teknik data mining dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori berdasarkan fungsi :

- a. *Description* : Peneliti sering mencoba menemukan cara untuk menggambarkan pola tersembunyi dan tren dalam data.
- b. *Clasification* : Dalam klasifikasi variabel, tujuannya di diklasifikasikan. Misalnya, kita akan mengklasifikasikan pendapatan menjadi tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan menengah, dan pendapatan rendah.
- c. *Prediction* : Prediksi memiliki kesamaan dengan estimasi dan klasifikasi. Namun, prediksi hasilnya menunjukkan sesuatu yang belum terjadi (mungkin di masa depan).
- d. *Estimation* : Estimasi mirip dengan klasifikasi, kecuali variabel target lebih numerik dari pada kategori.
- e. *Clustering* : *Clustering* ini tentang pengelompokan record, pengamatan, atau kasus dalam kelas-kelas dengan point yang sama.
- f. *Association* Mengidentifikasi hubungan antara berbagai peristiwa yang terjadi pada satu waktu.

2.4 Algoritma *K-medoids*

Algoritma *K-medoids* atau dikenal juga dengan algoritma *Partitioning Around Medoid* (PAM) merupakan salah satu metode *Clustering* yang diusulkan untuk mengatasi kelemahan algoritma *K-Means* yang sensitif terhadap *outlier* karena suatu objek dengan suatu nilai yang besar mungkin secara substansial menyimpang dari distribusi data. Algoritma *K-medoids* menggunakan medoid (perwakilan) data, bukan rata-rata yang berpusat pada *cluster*. Medoid adalah objek data paling sentral di antara titik-titik *cluster*. Oleh karena itu, K objek dipilih secara acak sebagai medoid untuk mewakili *cluster*, dan setiap objek data ditugaskan ke *cluster* dengan medoid terdekat. (Mirantika et al. 2023)

2.4.1 Langkah-langkah *K-medoids*

Langkah-langkah dalam penerapan algoritma *K-medoids* meliputi beberapa tahapan diantaranya :

- Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak k (jumlah *cluster*) yang diperlukan.
- Menentukan nilai secara acak/ nilai *centroid*.
- Pada tahap selanjutnya menghitung jarak euclidean distance, dengan persamaan:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \{X_i - Y_j\}^2} \quad (1)$$

Dimana: $d(\diamond \diamond)$ merupakan antara objek dengan objek i dan objek j, x_i merupakan nilai atribut pertama dari objek ke i, y_j merupakan nilai atribut

pertama dari objek ke j, n merupakan jumlah atribut yang dipakai. Memilih secara acak objek data setiap masing-masing cluster sebagai kandidat medoid baru.

- d. Memilih secara acak objek data pada setiap cluster yang akan memperoleh medoid baru, sehingga menghasilkan total cost yang dihasilkan dalam perhitungan jarak yang ditentukan dengan mengambil nilai paling sedikit pada setiap cluster.
- e. Menghitung jumlah simpanan untuk menentukan nilai jarak baru dan dikurangi jumlah nilai jarak lama. Jika simpanan < 0 , maka akan membentuk sebuah ukuran objek dengan data cluster, sehingga membentuk masing- masing k atau objek baru pada medoid, dan mengulangi langkah 2 – 4 hingga tidak akan terjadi perubahan medoid yang dihasilkan, agar mendapatkan cluster beserta anggota pada setiap cluster.

2.5 Rekayasa Perangkat Lunak

Pada saat sekarang ini, bidang teknologi sudah banyak mengalami kemajuan. Contohnya RPL (Rekayasa Perangkat Lunak) yang membuat produksi sistem komputer lebih canggih untuk di terapkan.

2.5.1 Defenisi Rekayasa Perangkat Lunak

RPL merupakan disiplin ilmu tersendiri yang membahas seluruh aspek produksi aplikasi, dimulai dengan tahap awal, misalnya menganalisis kebutuhan pengguna, memilih spesifikasi kebutuhan pengguna, desain, pengkodean, pengujian dan pemeliharaan sistem sesudahah digunakan. RPL dimulai dalam awal proses pengembangan aplikasi dan berlanjut sampai selesai. Sebagai output berdasarkan realisasi ini, relatif kentara bahwa RPL tidak hanya terkait dengan proses pembuatan program komputer. Ketika ditafsirkan menggunakan cara yg dijelaskan pada atas, frase "seluruh aspek produksi" bisa mengacu dalam aneka macam proses yg bekerjasama menggunakan produksi, termasuk tetapi nir terbatas

dalam manajemen proyek, penanganan personel, penganggaran porto , metode, jadwal, kualitas dan pengguna.(Habibullah at al.2023)

2.5.2 Tujuan Rekayasa Perangkat Lunak

Adapun tujuan dari Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Memperoleh biaya produksi perangkat lunak yang rendah.
- b. Menghasilkan perangkat lunak yang kinerjanya tinggi, andal dan tepat waktu.
- c. Menghasilkan perangkat lunak yang dapat bekerja pada berbagai jenis platform.
- d. Menghasilkan perangkat lunak yang biaya perawatannya rendah.

2.6 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah pemodelan untuk membantu proses perancangan sistem sehingga meminimalisir kesalahan dalam membuat program.(Voutama.2022)

Unified Modeling Language (UML) merupakan salah satu alat pemodelan yang paling dapat diandalkan dalam dunia pengembangan sistem berorientasi objek . UML adalah bahasa pemodelan terpadu yang dikembangkan oleh *Booch*, *Objects Modeling Technique* (OMT), dan *Object Oriented Software Engineering* (OOSE). Metode ini melakukan proses analisis dan desain dalam tahapan interatif, yaitu : identifikasi kelas dan objek, identifikasi semantik hubungan antara objek dan kelas, serta perincian interface dan implementasi.(Voutama.2022)

Semua dimaksudkan sebagai sarana komunikasi antar team programmer maupun dengan pengguna. UML diaplikasikan untuk maksud tertentu, biasanya antara lain untuk :

- a. Merancang perangkat lunak.
- b. Sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis.
- c. Menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan sistem.
- d. Mendokumentasi sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya.

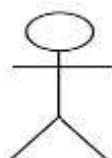
2.6.1 Jenis-jenis Diagram UML

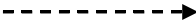
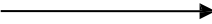
Beberapa jenis-jenis dari diagram *Uniefied Modelling Language* (UML) adalah:

1. *Use Case Diagram*

Use Case diagram adalah suatu urutan interaksi yang saling berkaitan antara sistem dan aktor. *Use case* dijalankan melalui cara menggambarkan tipe interaksi antara user suatu program (sistem) dengan sistemnya sendiri.(Ramdany et al.2024)

Tabel 2. 1 Simbol-simbol pada Use Case Diagram

No	Simbol	Keterangan
1	 Name Use	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor
2		Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri
3	Asosiasi / <i>Association</i>	Komunikasi antara aktor dan use case yang

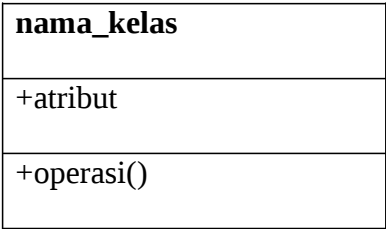
		berpartisipasi pada use case.
4	Ekstensi / <i>Extend</i> 	Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan
5	Generalisasi / <i>Generalization</i> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum - khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum lainnya

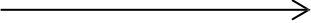
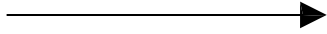
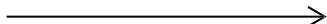
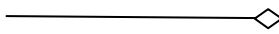
Sumber : (Ramdany et al. 2024)

2. Class Diagram

Class diagram memberikan gambaran umum hubungan tabel-tabel yang ada pada *database*. *Class diagram* mempunyai atribut dan metode atau fungsi tergantung pada proses yang terjadi.(Ramdany et al. 2024)

Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Class Diagram

Simbol	Keterangan
Kelas 	Kelas pada struktur sistem.
Antarmuka / <i>Interface</i> 	Sama dengan kosep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.
Asosiasi / <i>Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna umum,

	asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Asosiasi berarah 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spealisasi (umum khusus).
Kebergantungan/ <i>Dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi / <i>Aggregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>).

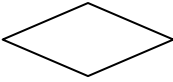
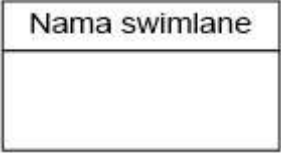
Sumber : (Ramdany et al. 2024)

3. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. (Ramdany et al. 2024)

Tabel 2. 3 Simbol-simbol activity diagram

Simbol	Keterangan
Status awal 	Status awal aktifitas sistem, sebuah diagram aktifitas memiliki sebuah status awal.
Activity 	Aktivitas yang dilakukan <i>system</i> , biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan/ <i>Decision</i>	Assosiasi percabangan dimana jika adapilihan

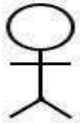
	aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan / <i>Join</i> 	Assosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
<i>Swimlane</i> 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

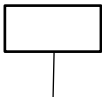
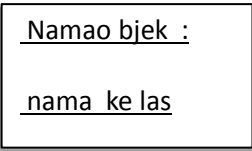
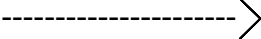
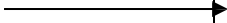
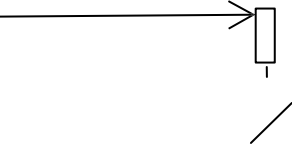
Sumber : (Ramdany et al. 2024)

4. *Sequence diagram*

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan disekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. (Ramdany et al. 2024)

Tabel 2. 4 Simbol yang digunakan pada *sequence diagram*

Simbol	Keterangan
Aktor 	Jenis peran yang dimainkan oleh entitas yang berinteraksi dengan subjek. Mewakili peran yang dimainkan oleh pengguna manusia, perangkat keras eksternal, atau subjek lainnya.

<i>Lifeline</i> 	Mewakili peserta individu dalam Interaksi
Objek 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan
Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif atau beroperasi, semua yang terhubung dengan waktu aktif adalah tahapan yang dilakukan di dalamnya
<i>Call message</i> 1 : nama_metode() 	Menyatakan suatu objek memanggil operasi pada objek lain atau dirinya sendiri
<i>Return message</i> 1 : keluaran 	Menyatakan suatu objek mengirimkan kembali data/masukan/informasi ke objek lainnya
<i>Create message</i> <<create>> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain
Pesan tipe <i>destroy</i> <<destroy>> 	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada <i>create</i> maka ada <i>destroy</i> .

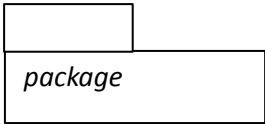
sumber : (Ramdany et al. 2024)

5. Deployment Diagram

Deployment diagram menunjukkan tata letak sebuah sistem secara fisik,

menampakkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada bagian *hardware*.(Ramdany et al. 2024).

Tabel 2. 5 Simbol yang digunakan pada Deployment Diagram

NO	GAMBAR	KETERANGAN
1		<i>Package</i> adalah bundel dari 1 atau lebih <i>node</i>
2		<i>Node</i> adalah aset tubuh yang menjalankan kode elemen.
3		Ketergantungan antar <i>node</i> , jalannya faktor panah ke node ini digunakan.
4		Relasi antara <i>node</i> .

Sumber : (Ramdany et al. 2024)

2.7 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP *Hypertext Preprocessor* adalah suatu bahasa *scripting* khususnya digunakan untuk web server. PHP memiliki sifat server side *scripting* sehingga untuk menjalankan PHP harus menggunakan web server. PHP bekerja didalam dokumen *Hypertext Markup Language* (HTML) dan menghasilkan isi pada halaman web sesuai permintaan. Ada juga pengertian PHP yaitu *script* bersifat *server-side* yang ditambahkan ke dalam HTML. PHP sendiri merupakan singkatan dari *Personal Home Page Tools*. *Script* ini akan membuat suatu aplikasi dapat

diintegrasikan ke dalam HTML sehingga suatu halaman web tidak lagi bersifat statis, namun menjadi dinamis. (Murni et al.2023)

Dengan PHP, kita bisa merubah situs kita menjadi sebuah aplikasi berbasis web, tidak hanya sekedar sekumpulan halaman statik, yang jarang diperbaharui. PHP dirancang untuk diintegrasikan dengan *web server Apache*. Namun belakangan ini, PHP juga dapat bekerja dengan *web server* seperti *Personal Web Server (PWS)*, *Internet Information Server (IIS)* dan *Xitami*. Yang membedakan PHP dengan bahasa pemrograman lain adalah adanya tag penentu, yaitu diawali dengan “`<`”. Jadi kita bebas menempatkan skrip PHP dimanapun dalam dokumen HTML yang telah kita buat.

2.8 Website

Website merupakan sebuah halaman berisi informasi yang dapat dilihat jika komputer terkoneksi dengan internet. Dengan adanya website, semua orang di dunia bisa mendapatkan dan mengelola informasi dengan berbagai sumber yang tersedia di internet.(Sucipto et al.2022)

Website atau situs juga dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan jaringan halaman (*hyperlink*). (Sucipto et al. 2022)

2.9 Database

Database adalah sebuah system yang di buat untuk mengorganisasi,

menyimpan dan menarik data dengan mudah. *Database* terdiri dari kumpulan data yang terorganisir untuk 1 atau lebih penggunaan, dalam bentuk digital. *Database* digital di manage menggunakan *Database Management System* (DBMS), yang menyimpan isi *database*, mengizinkan pembuatan dan *maintenance* data dan pencarian dan akses yang lain. Beberapa *database* yang ada saat ini adalah : *Mysql*, *Sql Server*, *Ms.Access*, *Oracle*, dan *PostgreSql*.

Adapun beberapa fungsi dari *database* adalah:

1. Mempermudah identifikasi data dengan cara pengelompokkan data, salah satu contoh nya dengan pembuatan beberapa tabel atau field yang berbeda-beda.
2. Meminimalisir suatu data ganda.
3. Mempermudah penggunaan user dalam berbagai hal, misalnya pada saat penginputan data baru.
4. Penyimpanan secara digital
5. menjadi alternatif lain terkait masalah penyimpanan ruang dalam suatu aplikasi.

Adapun beberapa jenis *database*, diantaranya:

- a. *Operational Database database* jenis ini mengoperasikan penyimpanan data yang sangat rinci agar dapat dengan mudah digunakan. *Database* ini biasa digunakan untuk *database* pelanggan.
- b. *Relational Database* pada *database* ini, user dapat mengakses atau mencari informasi dalam tabel yang berbeda – beda.
- c. *Distributed Database* untuk *database* jenis ini dapat mendistribusikan data – data secara tersebar namun saling berhubungan serta dapat diakses secara bersama – sama.

- d. *External Database database* terakhir ini sering digunakan sebagai keperluan komersial karena kemudahan mengaksesnya yang memang dikhususkan untuk publik. Dari penjelasan diatas untuk *database* yang digunakan adalah jenis *Relational Database* yang dikhususkan untuk perorangan

2.10 My Structured Query Language (MySQL)

Structured Query Language (SQL) adalah sebuah bahasa scripting yang dipergunakan untuk mengolah *database*. *Database* besar seperti *MySQL*, *PostgreSQL* dan *SQL Server* sudah menggunakan *SQL* untuk mengolah *database* nya. *SQL* yang di pergunakan software *database* tersebut adalah sama kecuali sedikit perbedaan di beberapa tempat.

MySQL adalah sistem manajemen *database* digunakan untuk penyimpanan data dalam tabel terpisah dan berfungsi menempatkan semua data dalam satu ruang yang besar *MySQL* adalah system database populer paling lazim digunakan di PHP. *MySQL* adalah salah satu program RDBMS yang sangat terkenal. Salah satu keunggulan dari *MySQL* adalah sifatnya scalable, bisadinaikkan dan diturunkan skalanya. Jadi *MySQL* ini dipakai oleh program kecil hingga program besar. Bahkan yahoo, google, dan facebook pun memakai *MySQL* dalam batas tertentu.(Mianti et al. 2023)

2.11 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya di lakukan oleh (martika et al.2023) dengan judul “implementasi algoritma *K-medoids Clustering* Untuk Menentukan Segmentasi pelanggan ” menjelaskan bahwa Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan pelanggan pada xyz store dengan teknik data mining yaitu dengan menggunakan

algoritma *K-medoids* yang menggunakan perwakilan data sebagai pusat *cluster* . Metode *K-medoids* menggunakan pusat kluster rata-rata sebagai representasi kluster, sedangkan *K-medoids* menggunakan medoid, yaitu sampel data aktual yang mewakili kluster tersebut data penjualan Toko xyz store digunakan sebagai input dalam penelitian ini. Data ini mencakup informasi tentang pelanggan, barang-barang yang dijual dan jumlah penjualan yang terkait. Melalui analisis *Clustering*, pelanggan tersebut akan dikelompokkan ke dalam kluster berdasarkan kesamaan pola pembelian . Dengan menggunakan metode *K-medoids*, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengelompokan pelanggan yang lebih efektif dan membantu dalam meningkatkan efisiensi operasional serta pengambilan keputusan yang lebih baik berdasarkan hasil penjualan. *Customer Relationship Management* (CRM) merupakan aset yang sangat penting bagi sebuah perusahaan. Untuk itu perusahaan perlu merencanakan dan menggunakan strategi yang cukup jelas dalam menghadapi konsumen. *Customer Relationship Management* (CRM) telah berkembang selama beberapa dekade terakhir untuk merefleksikan peranan utama dari konsumen dalam pengaturan strategi perusahaan. *Customer Relationship Management* (CRM) merupakan pilihan strategis PT Phapros untuk mendukung strategi bisnis jangka panjang dan mendatangkan keuntungan bagi pelanggan tertentu. Data pelanggan dan teknologi informasi mendukung dalam setiap strategi CRM.(Mirantika et al.2023)

2.11.1 Metode Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu ada berapa tahapan yang dilakukan oleh penulis dalam mengembangkan penelitian *clusterisasi* pelanggan dengan metode *K-medoids* diantaranya adalah :

a. *Selection*

Tahapan *selection* adalah pemilihan atau seleksi data dari sekumpulan data yang ada dan penentuan jenis serta kategori data yang akan digunakan dan dibutuhkan pada penelitian. Karena tidak seluruh data akan dipakai pada proses perhitungan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis RFM yang terdiri dari tiga atribut yaitu: recency, frequency dan monetary

1. Recency (R) adalah atribut yang digunakan untuk menilai pelanggan berdasarkan waktu kebaruan pelanggan melakukan pembelian.
2. Frequency (F) adalah atribut yang digunakan untuk menilai pelanggan berdasarkan jumlah frekuensi total pelanggan melakukan pembelian.
3. Monetary (M) adalah atribut yang digunakan untuk menilai pelanggan berdasarkan jumlah total uang yang dihabiskan pelanggan dalam melakukan pembelian.

b. *Preprocessing*

Tahapan *preprocessing* adalah tahapan untuk melakukan pembersihan data (data cleaning). Proses pembersihan data meliputi antara lain membuang duplikasi data, missing value atau yang bernilai (null), memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak. Pembersihan data memastikan data yang akan diolah benar-benar data relevan dan siap dilakukan proses perhitungan *Clustering*.

c. *Transformation*

Tahapan *transformation* adalah proses pengubahan data set menjadi satu format yang sama untuk mempermudah proses data mining. *Transformasi* dilakukan untuk

meningkatkan akurasi model, salah satunya yaitu dengan melakukan normalisasi. Normalisasi merupakan proses *transformasi* suatu atribut *numerik* dengan diskalakan pada jarak yang lebih kecil agar skala data tidak terlalu jauh. Pada penelitian ini proses normalisasi menggunakan Metode Indeks Z. Normalisasi Indeks Z (zero-Mean normalization) adalah salah satu metode yang diterapkan untuk normalisasi data, dimana nilai dari suatu atribut dinormalisasi berdasarkan rata-rata dan standar deviasi atribut tersebut, dapat dilihat pada persamaan (1).

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (2)$$

Keterangan:

Z : Nilai Z score

x : Data observasi

μ : Nilai rata-rata atribut

σ : Standar deviasi atribut

d. Data mining

Tahapan data mining adalah teknik atau proses menemukan pola atau penggalian informasi unik dan menarik dari dataset yang terpilih dengan menggunakan metode atau algoritma tertentu sesuai dengan maksud atau tujuan dari proses KDD secara keseluruhan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Clustering*, yaitu metode analisis yang bertujuan untuk melakukan segmentasi populasi yang heterogen menjadi sejumlah kelompok yang beranggotakan observasi dengan karakteristik yang homogen. Metode *Clustering* dilakukan dengan menerapkan algoritma *K-medoids* yaitu algoritma yang menggunakan medoid (perwakilan) data sebagai pusat *cluster*. Medoid adalah

objek data paling sentral di antara titik-titik *cluster*. Oleh karena itu, K objek dipilih secara acak sebagai medoid untuk mewakili *cluster*, dan semua objek data ditugaskan ke *cluster* dengan medoid terdekat.

e. *Interpretation/Evaluation*

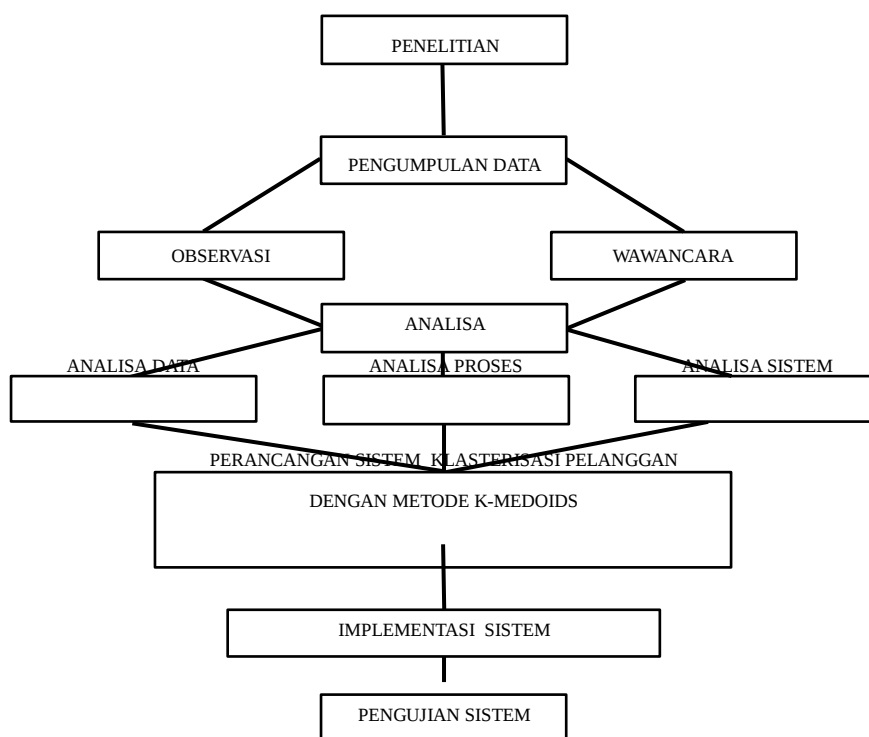
Tahapan interpretation/Evaluation merupakan tahap terakhir dari proses KDD, yaitu melakukan interpretasi dan evaluasi penerjemahan dan analisa pola-pola atau pengetahuan (knowledge) tertentu yang dihasilkan dari perhitungan dalam data mining. Proses evaluasi ini dilakukan dengan cara pengujian apakah pola, informasi atau knowledge yang diperoleh sesuai dengan fakta atau hipotesa sebelumnya. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan metode Davies Bouldin Index (DBI). DBI adalah salah satu teknik untuk mengevaluasi hasil dari clustering dengan memaksimalkan jarak antara objek cluster yang satu dengan yang objek data pada cluster lainnya dan juga secara bersamaan meminimalkan jarak antara objek dalam sebuah cluster. Suatu cluster dikatakan memiliki hasil yang optimal atau baik jika memiliki nilai DBI yang minimal.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Pada penyusunan penelitian ini digunakan beberapa langkah-langkah penelitian yang diurutkan secara sistematis dari pokok pembahasan sehingga dapat dijadikan sebuah acuan yang jelas untuk mendapatkan hasil yang optimal. Urutan langkah-langkah tersebut dibuat menjadi sebuah kerangka yang akan mempermudah penyelesaian penelitian ini, bentuk kerangka dari penelitian yaitu sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

3.2 Tahapan Penelitian

Tahap penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam pencatatan data serta pengumpulan beberapa laporan agar dapat mempermudah suatu penelitian. Berikut beberapa tahapan penelitian yaitu:

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan terlebih dahulu menganalisis masalah yang akan dikembangkan. Dengan tujuan untuk nantinya mendapatkan loyalitas pelanggan dan meningkatkan penjualan jasa pada PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM).

3.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap kedua setelah penelitian pendahuluan, yang berisi urutan langkah-langkah dari awal hingga akhir penelitian. Untuk memperoleh informasi yang relevan dengan objek penelitian, pengumpulan data dilakukan dengan menyerahkan surat izin pengambilan data kepada pihak PT.Citra Karya Prima Mandiri. Pada tahap ini, penulis mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, seperti artikel penelitian, buku, dan referensi lainnya, yang mencakup data penting yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Proses pengumpulan data ini bertujuan untuk menyediakan informasi yang dibutuhkan guna mencapai tujuan penelitian. Berikut adalah tahapan-tahapan pengumpulan data yang dilakukan:

1. Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Oktober 2024 dan berlangsung hingga selesai untuk tahap pengumpulan data. Berikut adalah penjelasan mengenai

waktu pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan, yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

Kegiatan		Okt				Nov				Des				Jan				Feb			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identifikasi Masalah																					
Pengumpulan Data dan Informasi	Wawancara																				
	Observasi																				
Analisa	Data																				
	Proses																				
	Sistem																				
Perancangan Sistem																					
Implementasi Sistem																					
Pengujian Sistem																					
Analisa Hasil Penelitian																					

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sebuah PT.Citra Karya Prima Mandiri (CKPM) yang

terletak di Kota Padang yang beralamat di Jl. Batang Anai No.3, Rimbo Kaluang, Kec. Padang Barat., Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

3. Metode Penelitian

Untuk melakukan penelitian, diperlukan data-data yang dapat digunakan sebagai bahan untuk mendukung proses penelitian. Oleh karena itu, penulis menggunakan beberapa cara berikut untuk mengumpulkan data:

a. Penelitian Lapangan (Field Research)

Penelitian lapangan dilakukan secara langsung pada objek penelitian dengan tujuan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan. Data yang dikumpulkan meliputi informasi mengenai perangkat komputer dan kondisi masing-masing perangkat pada objek penelitian, yang berkaitan dengan sistem informasi yang akan dibangun.

b. Penelitian Perpustakaan (Librabry Research)

Pengumpulan data juga dilakukan dengan cara membaca, membahas, meringkas, dan membuat kesimpulan dari berbagai sumber literatur, seperti buku, diktat kuliah, teori-teori yang ada di perpustakaan, artikel-artikel dari internet, serta jurnal-jurnal penelitian serupa. Langkah ini bertujuan untuk memperoleh bahan-bahan secara ilmiah yang dapat dijadikan sebagai landasan dalam penyusunan laporan penelitian ini.

Adapun *spesifikasi* perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah :

1. *Hardware* (Perangkat Keras) yang digunakan:

- a. Laptop merek Asus VivoBook Max x441M
- b. Memory 4096 MB

- c. *Flashdisk* 32 GB
- 2. Software(Perangkat Lunak) yang digunakan:
 - a. Sistem Operasi Windows 10 Pro
 - b. Microsoft Word 365
 - c. Xampp
 - d. Visual Code Studio
 - e. Software pendukung lainnya

3.2.3 Analisa

Pada tahap analisis, tujuan utamanya adalah menemukan solusi yang tepat dalam menyelesaikan masalah dan menghindari munculnya masalah baru. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Beberapa jenis analisis yang dapat dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Analisa Data

Setelah data berhasil dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah melakukan tahap analisis data yang sangat penting dalam pengembangan suatu sistem. Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan akan ditinjau dan diolah. Analisis data ini bertujuan untuk mendapatkan fakta-fakta yang relevan, sekaligus memastikan bahwa data yang diperoleh akurat dan dapat digunakan untuk mendukung proses pengembangan sistem.

2. Analisa Proses

Analisis proses merupakan tahapan untuk memahami bagaimana penyelesaian masalah dilakukan, sehingga dapat menghasilkan solusi yang tepat. Tahap analisis ini sangat penting dilakukan sebelum membangun suatu sistem, agar sistem yang

dibuat dapat digunakan dan dijalankan dengan baik oleh pengguna. Pada tahap analisis proses ini, penulis akan merancang sistem berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan.

3. Analisa Sistem

Tahap ini dilakukan dengan merancang sistem yang akan diterapkan. Sistem ini memiliki beberapa data-data yang berkaitan dengan penelitian dan data tersebut akan dimasukkan dalam *database* agar terorganisir dengan baik.

3.2.4 Perancangan

Setelah melakukan analisa, maka kita dapat melakukan proses perancangan untuk mempermudah pembuatan aplikasi website. Perancangan sistem suatu fase dimana diperlukan suatu keahlian perancangan untuk elemen- elemen komputer yang akan menggunakan sistem yaitu pemilihan peralatan dan program komputer untuk sistem yang baru.. Perancangan sistem bertujuan agar sistem yang dirancang tidak melenceng dari tujuan penelitian. Penulis menggunakan UML sebagai tools dalam menjelaskan alur perancangan sistem. Perancangan ini menggunakan *Unified ModellingLanguage* sebagai model rancangan sebagai berikut :

1. Use Case Diagram

Use case diagram menjelaskan manfaat dari aplikasi jika dilihat dari sudut pandang orang yang berada diluar sistem (aktor). Diagram ini menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. Use case diagram dapat digunakan selama proses analisa untuk menangkap requirements atau permintaan terhadap sistem dan untuk memahami bagaimana sistem tersebut harus bekerja.

2. *Class Diagram*

Class diagram memberikan gambaran hubungan antara tabel-tabel yang ada dalam *database*. Masing-masing class memiliki atribut dan metode atau fungsi sesuai dengan proses yang terjadi.

3. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menjelaskan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem berupa pesan (message) yang disusun dalam suatu urutan waktu yaitu urutan kejadian yang dilakukan oleh seorang aktor dalam menjalankan sistem.

4. *Statechart Diagram*

Statechart diagram atau dalam bahasa Indonesia diartikan dengan diagram mesin status atau disebut dengan diagram status dimanfaatkan untuk mengilustrasikan transisi status atau dari sebuah mesin atau sistem.

5. *Collaboration Diagram*

Collaboration diagram menggambarkan interaksi antar objek/bagian dalam bentuk urutan pengiriman pesan.

6. *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan oleh aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu use case atau lebih.

7. *Deployment Diagram*

Deployment Diagram menunjukkan komposisi fisik sistem dan menunjukkan perangkat lunak mana yang berjalan di perangkat keras mana.

3.2.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap penerapan dan sekaligus pengujian bagi sistem berdasarkan hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan pada bab IV. Tujuan dari implementasi sistem adalah menjelaskan tentang manual modul kepada semua user yang akan menggunakan sistem, sehingga user tersebut dapat merespon apa yang ditampilkan di sistem dan memberikan masukan kepada pembuat sistem untuk dilakukan perbaikan agar sistem lebih baik lagi. Aplikasi yang akan dirancang ini di implementasikan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *Database MySQL*. (Made et al. 2024)

3.2.6 Pengujian Aplikasi

Setelah tahap implementasi selesai, maka penulis akan melakukan pengujian sistem, yang merupakan langkah penting untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang telah dibuat. Pengujian sistem bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap analisis, sekaligus memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik. Pengujian ini juga bertujuan untuk menilai apakah sistem tersebut efektif dan efisien dalam implementasinya. Pengujian sistem akan dilakukan dengan cara mengecek apakah sistem telah sesuai dengan spesifikasi dan berfungsi dengan lancar. Berikut ini adalah tahapan pengujian sistem yang dilakukan:

1. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dirancang dapat berfungsi dan berjalan dengan baik sesuai dengan perintah yang diberikan. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi apakah aplikasi mampu memenuhi

harapan dan kebutuhan pengguna secara optimal.

2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan untuk melakukan pengujian secara menyeluruh guna mendeteksi kesalahan pada sistem. Pengujian ini berfokus pada fungsionalitas sistem, termasuk mengidentifikasi kesalahan logika yang mungkin terjadi selama pengoperasian sistem. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa Sistem

Analisa sistem adalah cara untuk mengetahui sistem yang berjalan atau digunakan sebelum adanya *system* yang baru dalam proses penjualan dan penerepan memanfaatkan *Costumer Relationship Management* dan menggunakan metode *K-Medoids* sebagai informasi dan memberikan pengetahuan terhadap PT.Citra Karya Prima Mandiri.

Analisa dan perancangan ditujukan untuk membentuk sebuah proses dengan pencapaian hasil yang terbaik dari aplikasi yang akan kita bangun dengan mempertimbangkan permasalahan yang ada pada sistem. Sehingga dapat diupayakan dengan mencari kombinasi perangkat lunak dan teknologi yang tepat agar mendapatkan hasil yang tepat dan mudah untuk diimplementasikan oleh pengguna nantinya. Pada dasarnya kegiatan yang dilakukan di tahap analisa ini terdapat dua bagian, yaitu tahap survei pengumpulan data dan analisis terstruktur. Pada tahap ini akan memperkirakan kendala-kendala yang mungkin terjadi dalam melakukan pengembangan sistem serta menentukan solusi alternatifnya.

4.1.1 Analisa Data

Tahap analisa data terhadap sebuah aplikasi merupakan tahap awal dalam perancangan dan pengembangan sebuah *system*. Pada tahap ini akan diukur dan dievaluasi tentang kinerja dari sistem tersebut serta langkah-langkah yang dibutuhkan agar kebutuhan perancangan pada analisis sesuai dengan yang diharapkan. Berikut adalah data sample pelanggan yang berhasil diperoleh pada PT.

Citra Karya Prima Mandiri :

Tabel 4. 1 Transaksi PT.CKPM

DATA PELANGGAN PT. CITRA KARYA PRIMA MANDIRI 2022-2024					
No	No hp	Alamat	Nama Pelanggan	Data	
				Kunjunga	Transaksi
1	(0752) 82565	Jln. Soekarno Hatta no 104 Bukit Surungan, Kecamatan Padang Panjang Barat, Padangpanjang 27115	DPUPR PADANG PANJANG	35	27
2	(0752)22214	Jl. Ombilin No. 169 Belakang Balok Bukittinggi	DPUPR BUKITTINGGI	22	20
3	(0751) 21414	Jl. Ujung Gurun No.2, Ujung Gurun Kecamatan Padang Barat, Kota Padang, Sumatera Barat	DPUPR PADANG	47	32
4	(0754) 20090	Jalan Ir. Juanda No 24 Muaro Sijunjung	DPUPR SIJUNJUNG	20	18
5	0811-6619-197	Jl. Raya Tuapejat, Km.4 Sipora Utara, Kab. Kepulauan Mentawai, Prov. Sumatera Barat 25700	DPUPR MENTAWAI	20	20
6	(0755) 20933	Jl. Proklamasi No.01 Kelurahan Kampung Jawa	DPUPR SOLOK	40	36
7	(0751) 92509	Jl. Syekh Burhanuddin No. 145, Desa Taluak, Kecamatan Pariaman Selatan, Pariaman 25537	DPUPR PARIAMAN	18	15
8	(0752) 4415030	Lambang Pemerintah Kabupaten Tanah Datar, Alamat: Pagaruyung Batusangkar Tanah Datar 27281.	DPUPR BATUSANGKAR	30	24
9	(0752) 877791	Jalan Koto Padang Baru	DPUPR AGAM	15	14
10	(0755) 31566	Jalan Tan Malaka KM. 11 Tabek Panjang, Koto Baru Simalanggang Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten LimaPuluh Kota Sumatera Barat, Kode Pos : 26251	DPUPR LIMA PULUH KOTA	18	17
11	(0755) 31654	Komplek Perkantoran Pemerintah Kabupaten Solok Jln. Raya Padang-Solok KM. 20 Arosuka	DPUPR KAB SOLOK	24	20
12	0812-6711-5350	-	BAPAK WASRIL	50	40
13		Pandakian Bandar Baru Jorong VI Parit Panjang Nagari Lubuk Basung KAB. AGAM, Indonesia	CV. ALAM KARYA	7	5
14	(0755) 22297	Jl. A. Yani No. 83 Rt.02/02 Kel. V1 Suku KOTA SOLOK, Indonesia	PT. PRATAMA PUTRA SEJAHTERA	3	3
15	0812-2469-453	Kabupaten Agam	ROSIHON ANWAR	1	1
16	0813-8278-4320	Kabupaten Lima Puluh Kota	SULASMAN	4	2
17	0812-2122-964	Kabupaten Padang Pariaman	ULFIAH	2	2
18	0811-2101-608	Kota Padang Panjang	AAN HASANAH	3	2
19	0821-1754-3973	Kabupaten Agam	AHMAD ALI NURDIN	2	1
20	0811-9712-551	Kota Padang	AMBAR SRI LESTARI	3	1
21	0815-7317-3628	Kabupaten Padang Pariaman	ELIS RATNA WULAN	2	2
22	0878-1299-2210	Kota Padang	MOCH FAKHRURROJJI	2	1
23	0812-2144-9855	Kabupaten Dhamasraya	HASNIAH ALIAH	2	1
24	0813-3610-0400	Kota Bukittingi	HUSNUL QODIM	1	1
25	0812-2775-9579	Mentawai	MADA SANJAYA W.S	3	1
26	0813-2065-2786	Kota Padang	MUHAMMAD SUBANDI	2	1
27	0859-7492-3388	Kota Sawahlunto	NENENG WINDAYANI	4	2
28	0858-1447-9624	Kota Padang Panjang	NINA NURMILA	2	2
29	0878-2325-8275	Kabupaten Pasaman	RAHAYU KARIADINATA	3	1
30	0812-2257-452	Kabupaten Pasaman	REZA PAHLEVI DALIMUNTHE	2	1
31	0819-3134-1818	Kota Payakumbuh	WAHYUDIN DARMALAKSANA	4	1
32	0815-1012-8103	Kabupaten Agam	ADAM MALIK	1	1
33	0816-1480-223	Kota Padang	FISHER ZULKARNAIN	1	1
34	0852-9412-6412	Kota Payakumbuh	BEBEH WAHID NURYADIN	2	1
35	0856-5937-6754	Kota Bukittingi	ADE YETI NURYANTINI	3	2
36	0813-2112-3968	Kabupaten Pasaman	CHAERUL ROCHMAN	2	1
37	0813-9536-4437	Kabupaten Padang Pariaman	ASEP SUPIANUDIN	1	1
38	0857-2126-8870	Mentawai	MOH NURUL SUBKHI	2	1
39	0821-2945-1616	Kabupaten Pasaman	ASEP MUHAMMAD IQBAL	3	2
40	0896-3782-4256	Kota Bukittingi	IDA FARIDA	4	3
41	0812-2132-453	Kabupaten Pasaman	ANA WIDIANA	2	1
42	0812-2365-6181	Kota Padang	ASTI MEIZA	4	1
43	0898-7195-658	Kota Solok	EA CAHYA SEPTIA MAHEN	5	1
44	0813-2012-9296	Kabupaten Dhamasraya	JAJANG A ROHMANA	2	1
45	0812-2169-672	Kota Solok	RAMDANI WAHYU SURURIE	1	1
46	0813-2239-5520	Kota Padang	AGUS ABDUL RAHMAN	4	2
DATA PRODUK BARANG DAN JASA YANG TERSEDIA PADA PT. CITRA KARYA PRIMA MANDIRI					
N O	JENIS	NAMA PRODUK / JASA	TARIF		
1	PRODUK	BATU PECAH 10-20 MM	Rp 360000/KG		
2	PRODUK	BATU PECAH 20-30 MM	Rp 460000/KG		
3	PRODUK	BATU PECAH 50-70 MM	Rp 470000/KG		
4	PRODUK	ASPAL AC-2.5	Rp 190000/KG		
5	PRODUK	ASPAL AC-5	Rp 170000/KG		
6	PRODUK	ASPAL AC-10	Rp 150000/KG		
7	PRODUK	ASPAL AC-WC	Rp 1100000/KG		
8	PRODUK	ASPAL AC-WC MODIFIKASI	Rp 1700000/KG		
10	ASA	PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR JALAN ASPAL	Rp 50000000 - Rp 100000000/ KM		
11	ASA	PEMBANGUNAN JEMBATAN	Rp 500000000 - link unavailable		
12	ASA	JASA PEMELIHARAAN	Rp 500.000- Rp 5000000/ Bulan		
13	PENYEWAAN	EXCAVATOR	Rp 140000-Rp 250000/JAM		
14	PENYEWAAN	EXCAVATOR MINI	Rp 140000-Rp 160000/JAM		
15	PENYEWAAN	EXCAVATOR PC	Rp 160000-Rp 250000/JAM		
16	PENYEWAAN	EXCAVATOR LONG ARM	Rp 250000/JAM		
17	PENYEWAAN	EXCAVATOR RODA BAN	Rp 230000/JAM		
18	PENYEWAAN	BULLDOZER	Rp 165000-Rp 250000/JAM		
19	PENYEWAAN	VIBRO ROLLER	Rp 160000-Rp 185000/JAM		
20	PENYEWAAN	FORKLIFT	Rp 390000-Rp 1650000/JAM		
21	PENYEWAAN	WHEEL LOADER	Rp 175000-Rp 515000/JAM		
22	PENYEWAAN	TANDEM ROLLER	Rp 1000000/ 8 SHIFT		
23	PENYEWAAN	DUMP TRUCK	Rp 150000/JAM		

Padang, 06 Januari 2025
Hormat Kami

PT. Citra Karya Prima Mandiri

**SRI DEWI
DIREKTUR**

Sumber : PT.Citra Karya Prima mandiri (CKPM)

4.1.2 Analisa Proses

Dalam proses perhitungan *k-medoids* dibutuhkan beberapa *variable input* dan *ouput*. *Variable input* dan *ouput* pada PT. Citra Karya Prima mandiri ini dapat didefenisikan pada table berikut ini :

Tabel 4. 2 Variabel K-Medoids

Fungsi	Variabel	Keterangan
Input	Kunjungan	Merupakan Variabel yang didapat dari input nilai kunjungan, yang dimana data kunjungan ini bersifat terdata dengan tujuan kunjungan bisa berupa pemesanan barang ataupun diskusi terhadap pemilihan produk yang sesuai dengan keinginan.
	Transaksi	Merupakan Variabel yang didapat dari input nilai transaksi, yang dimana transaksi tersebut terhitung dari jumlah banyak transaksi
Output	Claster	Terdapat claster terhadap pelanggan melalui kunjungan dan transaksi. Yang nantinya di kelolah dan menghasilkan data perengkingan

4.1.3 Proses Perhitungan

Pada tahap ini terdapat beberapa proses perhitungan yang dapat dilihat seperti berikut :

1. Menentukan Nilai *Min* dan *Max*

Mencari nilai *Min* dan *Max* pada *variable* kunjungan dan transaksi yang perlu dicari dan dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4. 3 Min dan Max

Himpunan	Kunjungan	Transaksi
Min	1	1
Max	50	40

2. Normalisasi Data

Normalisasi ini digunakan sebagai acuan untuk perhitungan pada algoritma *K-Medoids* dimana dapat dilihat rumus sebagai berikut :

$$V^I = \frac{V - \min(V)}{\max(V) - \min(V)} \quad (3)$$

$$\text{Perhitungan Kunjungan} = (35 - 1) / (50 - 1) = 0.6939$$

$$= (22 - 1) / (50 - 1) = 0.4286$$

$$= (47 - 1) / (50 - 1) = 0.9388$$

$$\text{Perhitungan Transaksi} = (27 - 1) / (40 - 1) = 0.6667$$

$$= (20 - 1) / (40 - 1) = 0.4872$$

$$= (32 - 1) / (40 - 1) = 0.7949$$

Hasil yang diperoleh dari perhitungan diatas, didapat hasil yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 4 Hasil Normalisasi Data

No	Nama Pelanggan	Nilai	
		Kunjungan	Transaksi
1.	DPUPR PADANG PANJANG	0.6939	0.6667
2.	DPUPR BUKITTINGGI	0.4286	0.4872
3.	DPUPR PADANG	0.9388	0.7949
4.	DPUPR SIJUNJUNG	0.3878	0.4359
5.	DPUPR MENTAWAI	0.3878	0.4872
6.	DPUPR SOLOK	0.7959	0.8974
7.	DPUPR PARIAMAN	0.3469	0.3590
8.	DPUPR BATUSANGKAR	0.5918	0.5897
9.	DPUPR AGAM	0.2857	0.3333
10.	DPUPR LIMA PULUH KOTA	0.3469	0.4103
11.	DPUPR KAB SOLOK	0.4694	0.4872
12.	BAPAK WASRIL	1	1
13.	CV. ALAM KARYA	0.1224	0.1026

14.	PT. PRATAMA PUTRA SEJAHTERA	0.0408	0.0513
15.	ROSIHON ANWAR	0	0
16.	SULASMAN	0.0612	0.0256
17.	ULFIAH	0.0204	0.0256
18.	AAN HASANAH	0.0408	0.0256
19.	AHMAD ALI NURDIN	0.0204	0
20.	AMBAR SRI LESTARI	0.0408	0
21.	ELIS RATNA WULAN	0.0204	0.0256
22.	MOCH FAKHRUROJI	0.0204	0
23.	HASNIAH ALIAH	0.0204	0
24.	HUSNUL QODIM	0	0
25.	MADA SANJAYA W.S	0.0408	0
26.	MUHAMMAD SUBANDI	0.0204	0
27.	NENENG WINDAYANI	0.0612	0.0256
28.	NINA NURMILA	0.0204	0.0256
29.	RAHAYU KARIADINATA	0.0408	0
30.	REZA PAHLEVI DALIMUNTHE	0.0204	0
31.	WAHYUDIN DARMALAKSANA	0.0612	0
32.	ADAM MALIK	0	0
33.	FISHER ZULKARNAIN	0	0
34.	BEBEH WAHID NURYADIN	0.0204	0
35.	ADE YETI NURYANTINI	0.0408	0.0256
36.	CHAERUL ROCHMAN	0.0204	0
37.	ASEP SUPIANUDIN	0.0408	0.0256
38.	MOH NURUL SUBKHI	0.0204	0
39.	ASEP MUHAMMAD IQBAL	0.0408	0.0256
40.	IDA FARIDA	0.0612	0.0513
41.	ANA WIDIANA	0.0204	0
42.	ASTI MEIZA	0.0612	0
43.	EA CAHYA SEPTIA MAHEN	0.0816	0
44.	JAJANG A ROHMANA	0.0204	0
45.	RAMDANI WAHYU SURURIE	0	0
46.	AGUS ABDUL RAHMAN	0.0612	0.0256

3. Tentukan k (jumlah *cluster*) yang diinginkan.

Pada tahap ini diharuskan untuk memilih secara acak atau random *cluster* yang dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4. 5 Nilai Cluster

Kunjungan	Transaksi
0.0000	0.0000
0.0408	0.0000

4. Menghitung Jarak Iterasi 1

Pada tahap ini diharuskan untuk memproses *table 4.3 Cluster* dengan *table 4.2 Cluster* normalisasi data yang dimana terdapat rumus dan table yang dapat dilihat sebagai berikut :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (4)$$

Perhitungan COST1 :

$$\sqrt{(0,0000 - 0,6939)^2 + (0,0000 - 0,6667)^2} = 0.9623$$

$$\sqrt{(0,0000 - 0,4286)^2 + (0,0000 - 0,4872)^2} = 0.6489$$

$$\sqrt{(0,0000 - 0,9388)^2 + (0,0000 - 0,7949)^2} = 1.2301$$

Perhitungan COST2 :

$$\sqrt{(0,0408 - 0,6939)^2 + (0,0000 - 0,6667)^2} = 0.9333$$

$$\sqrt{(0,0408 - 0,4286)^2 + (0,0000 - 0,4872)^2} = 0.6227$$

$$\sqrt{(0,0408 - 0,9388)^2 + (0,0000 - 0,7949)^2} = 1.1993$$

Pada Kolom kedekatan nilai di peroleh dari nilai MIN (COST 1,COST 2). Sedangkan untuk kolom *Cluster* nilai diperoleh dari nilai kolom keterangan yang

terdapat pada kolom COST. Jika nilai keterangan terdapat pada COST 1 maka nilai *Clustering* bernilai 1. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada table 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Nilai COST

No	Nama Pelanggan	Nilai		Akhir	
		Cost 1	Cost 2	kdktn	Cluster
1	DPUPR PADANG PANJANG	0.9623	0.9333	0.9333	Cluster 2
2	DPUPR BUKITTINGGI	0.6489	0.6227	0.6227	Cluster 2
3	DPUPR PADANG	1.2301	1.1993	1.1993	Cluster 2
4	DPUPR SIJUNJUNG	0.5834	0.5572	0.5572	Cluster 2
5	DPUPR MENTAWAI	0.6227	0.5981	0.5981	Cluster 2
6	DPUPR SOLOK	1.1995	1.1728	1.1728	Cluster 2
7	DPUPR PARIAMAN	0.4992	0.4718	0.4718	Cluster 2
8	DPUPR BATUSANGKAR	0.8354	0.8071	0.8071	Cluster 2
9	DPUPR AGAM	0.4390	0.4136	0.4136	Cluster 2
10	DPUPR LIMA PULUH KOTA	0.5373	0.5119	0.5119	Cluster 2
11	DPUPR KAB SOLOK	0.6765	0.6489	0.6489	Cluster 2
12	BAPAK WASRIL	1.4142	1.3857	1.3857	Cluster 2
13	CV.ALAM KARYA	0.1597	0.1311	0.1311	Cluster 2
14	PT.PRATAMA PUTRA SEJAHTERA	0.0655	0.0513	0.0513	Cluster 2
15	ROSIHON ANWAR	0.0000	0.0408	0.0000	Cluster 1
16	SULASMAN	0.0663	0.0327	0.0327	Cluster 2
17	ULFIAH	0.0327	0.0327	0.0327	Cluster 1
18	AAN HASANAH	0.0482	0.0256	0.0256	Cluster 2
19	AHMAD ALI NURDIN	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
20	AMBAR SRI LESTARI	0.0408	0.0000	0.0000	Cluster 2
21	ELIS RATNA WULAN	0.0327	0.0327	0.0327	Cluster 1
22	MOCH FAKHRUROJI	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
23	HASNIAH ALIAH	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1

No	Nama Pelanggan	Nilai		Akhir	
		Cost 1	Cost 2	kdktn	Cluster
24	HUSNUL QODIM	0.0000	0.0408	0.0000	Cluster 1
25	MADA SANJAYA W.S	0.0408	0.0000	0.0000	Cluster 2
26	MUHAMMAD SUBANDI	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
27	NENENG WINDAYANI	0.0663	0.0327	0.0327	Cluster 2
28	NINA NURMILA	0.0327	0.0327	0.0327	Cluster 1
29	RAHAYU KARIADINATA	0.0408	0.0000	0.0000	Cluster 2
30	REZA PAHLEVI DALIMUNTHER	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
31	WAHYUDIN DARMALAKSANA	0.0612	0.0204	0.0204	Cluster 2
32	ADAM MALIK	0.0000	0.0408	0.0000	Cluster 1
33	FISHER ZULKARNAIN	0.0000	0.0408	0.0000	Cluster 1
34	BEBEH WAHID NURYADIN	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
35	ADE YETI NURYANTINI	0.0482	0.0256	0.0256	Cluster 2
36	CHAERUL ROCHMAN	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
37	ASEP SUPIANUDIN	0.0482	0.0256	0.0256	Cluster 2
38	MOH NURUL SUBKHI	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
39	ASEP MUHAMMAD IQBAL	0.0482	0.0256	0.0256	Cluster 2
40	IDA FARIDA	0.0799	0.0552	0.0552	Cluster 2
41	ANA WIDIANA	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
42	ASTI MEIZA	0.0612	0.0204	0.0204	Cluster 2
43	EA CAHYA SEPTIA MAHEN	0.0816	0.0408	0.0408	Cluster 2
44	JAJANG A ROHMAN	0.0204	0.0204	0.0204	Cluster 1
45	RAMDANI WAHYU SURURIE	0.0000	0.0408	0.0000	Cluster 1
46	AGUS ABDUL RAHMAN	0.0663	0.0327	0.0327	Cluster 2
Jumlah Kedekatan				10.1442	

5. Menghitung Jarak Iterasi 2

Pada tahap ini diharuskan untuk melanjutkan pemrosesan iterasi ke 2 untuk nantinya akan dilakukan proses selisih kedekatan antara iterasi 1 dan 2, sebagai berikut :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (5)$$

Tabel 4. 7 Nilai Cluster Iterasi 2

Kunjungan	Transaksi
0.9388	0.7949
0.0408	0.0513

Perhitungan COST1 :

$$\sqrt{(0.9388 - 0.6939)^2 + (0.7949 - 0.6667)^2} = 0.2764$$

$$\sqrt{(0.9388 - 0.4286)^2 + (0.7949 - 0.4872)^2} = 0.5958$$

$$\sqrt{(0.9388 - 0.9388)^2 + (0.7949 - 0.7949)^2} = 0.0000$$

Perhitungan COST2 :

$$\sqrt{(0.0408 - 0.6939)^2 + (0.0513 - 0.6667)^2} = 0.8974$$

$$\sqrt{(0.0408 - 0.4286)^2 + (0.0513 - 0.4872)^2} = 0.5834$$

$$\sqrt{(0.0408 - 0.9388)^2 + (0.0513 - 0.7949)^2} = 1.1659$$

Tabel 4. 8 Hasil Nilai COST

No	Nama Pelanggan	Nilai		Akhir	
		Cost 1	Cost 2	kdktn	Cluster
1	DPUPR PADANG PANJANG	0.2764	0.8974	0.2764	Cluster 1
2	DPUPR BUKITTINGGI	0.5958	0.5834	0.5834	Cluster 2
3	DPUPR PADANG	0.0000	1.1659	0.0000	Cluster 1
4	DPUPR SIJUNJUNG	0.6576	0.5180	0.5180	Cluster 2
5	DPUPR MENTAWAI	0.6311	0.5572	0.5572	Cluster 2
6	DPUPR SOLOK	0.1759	1.1340	0.1759	Cluster 1
7	DPUPR PARIAMAN	0.7351	0.4340	0.4340	Cluster 2
8	DPUPR BATUSANGKAR	0.4031	0.7704	0.4031	Cluster 1
9	DPUPR AGAM	0.7998	0.3735	0.3735	Cluster 2
10	DPUPR LIMA PULUH KOTA	0.7059	0.4718	0.4718	Cluster 2
11	DPUPR KAB SOLOK	0.5613	0.6113	0.5613	Cluster 1
12	BAPAK WASRIL	0.2140	1.3491	0.2140	Cluster 1
13	CV.ALAM KARYA	1.0704	0.0964	0.0964	Cluster 2
14	PT.PRATAMA PUTRA SEJAHTERA	1.1659	0.0000	0.0000	Cluster 2
15	ROSIHON ANWAR	1.2301	0.0655	0.0655	Cluster 2
16	SULASMAN	1.1670	0.0328	0.0328	Cluster 2
17	ULFIAH	1.1980	0.0328	0.0328	Cluster 2
18	AAN HASANAH	1.1825	0.0257	0.0257	Cluster 2
19	AHMAD ALI NURDIN	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
20	AMBAR SRI LESTARI	1.1993	0.0513	0.0513	Cluster 2
21	ELIS RATNA WULAN	1.1980	0.0328	0.0328	Cluster 2
22	MOCH FAKHRUROJI	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
23	HASNIAH ALIAH	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
24	HUSNUL QODIM	1.2301	0.0655	0.0655	Cluster 2
25	MADA SANJAYA W.S	1.1993	0.0513	0.0513	Cluster 2
26	MUHAMMAD SUBANDI	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2

No	Nama Pelanggan	Nilai		Akhir	
		Cost 1	Cost 2	kdktn	Cluster
27	NENENG WINDAYANI	1.1670	0.0328	0.0328	Cluster 2
28	NINA NURMILA	1.1980	0.0328	0.0328	Cluster 2
29	RAHAYU KARIADINATA	1.1993	0.0513	0.0513	Cluster 2
30	REZA PAHLEVI DALIMUNTHE	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
31	WAHYUDIN DARMALAKSANA	1.1841	0.0552	0.0552	Cluster 2
32	ADAM MALIK	1.2301	0.0655	0.0655	Cluster 2
33	FISHER ZULKARNAIN	1.2301	0.0655	0.0655	Cluster 2
34	BEBEH WAHID NURYADIN	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
35	ADE YETI NURYANTINI	1.1825	0.0257	0.0257	Cluster 2
36	CHAERUL ROCHMAN	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
37	ASEP SUPIANUDIN	1.1825	0.0257	0.0257	Cluster 2
38	MOH NURUL SUBKHI	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
39	ASEP MUHAMMAD IQBAL	1.1825	0.0257	0.0257	Cluster 2
40	IDA FARIDA	1.1503	0.0204	0.0204	Cluster 2
41	ANA WIDIANA	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
42	ASTI MEIZA	1.1841	0.0552	0.0552	Cluster 2
43	EA CAHYA SEPTIA MAHEN	1.1690	0.0655	0.0655	Cluster 2
44	JAJANG A ROHMAN	1.2146	0.0552	0.0552	Cluster 2
45	RAMDANI WAHYU SURURIE	1.2301	0.0655	0.0655	Cluster 2
46	AGUS ABDUL RAHMAN	1.1670	0.0328	0.0328	Cluster 2
	Jumlah Kedekatan			6.1943	

6. Menghitung Total Simpangan

Langkah ini adalah proses untuk menghitung selisih antara iterasi 1 dan iterasi 2 dimana jika hasil pengurangan cost pada percobaan sudah lebih dari 0, maka proses clustering berhenti pada tahap ini dan hasil cluster adalah pada iterasi

pertama, namun apabila selisih yang didapatkan kurang dari 0, maka cari non medoid atau medoid baru lagi hingga mendapatkan selisih cost atau selisih jarak antara medoid baru dengan medoid lama lebih dari 0. Dan hasil dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4. 9 Menghitung Total Simpangan

Total Kedekatan Iterasi 1	10.1442
Total Kedekatan Iterasi 2	6.1943
Selisih	3.9499

Jadi hasil yang dipakai ialah hasil pengelompokan pada iterasi 1 karna selisih antara 2 iterasi lebih dari 0.

7. Hasil Pelanggan Terbaik

Tahapan ini memaparkan hasil klasterisasi pelanggan dan memaparkan urutan pelanggan terbaik dari hasil kategori cluster 2 yang mana data di ambil dari iterasi 1 karena adanya ketentuan jika selisih iterasi 1 dan iterasi 2 lebih besar dari 0 maka kita menggunakan kedekatan iterasi 1 sebagai patokan penilaian dan perengkingan pelanggan terbaik.

Hasil ini juga nantinya digunakan perusahaan untuk memberikan poin tambahan, potongan harga, dan juga keuntungan lainnya yang dapat di tawarkan pada konsumen sebagai penunjang *customer relationship manajement* dan menjaga hubungan baik antara perusahaan dan pelanggan . Hasil dari perengkingan pelanggan terbaik dapat di lihat pada tabel 4.10 berikut :

Tabel 4. 10 Hasil Pelanggan Terbaik

No	Nama Pelanggan	Cluster	Kedekatan
1	BAPAK WASRIL	Cluster 2	1.3857
2	DPUPR PADANG	Cluster 2	1.1993
3	DPUPR SOLOK	Cluster 2	1.1728
4	DPUPR PADANG PANJANG	Cluster 2	0.9333

5	DPUPR BATUSANGKAR	Cluster 2	0.8071
6	DPUPR KAB SOLOK	Cluster 2	0.6489
7	DPUPR BUKITTINGGI	Cluster 2	0.6227
8	DPUPR MENTAWAI	Cluster 2	0.5981
9	DPUPR SIJUNJUNG	Cluster 2	0.5572
10	DPUPR LIMA PULUH KOTA	Cluster 2	0.5119
11	DPUPR PARIAMAN	Cluster 2	0.4718
12	DPUPR AGAM	Cluster 2	0.4136
13	CV.ALAM KARYA	Cluster 2	0.1311
14	IDA FARIDA	Cluster 2	0.0552
15	PT.PRATAMA PUTRA SEJAHTERA	Cluster 2	0.0513
16	EA CAHYA SEPTIA MAHEN	Cluster 2	0.0408
17	ULFIAH	Cluster 2	0.0327
18	NINA NURMILA	Cluster 2	0.0327
19	ELIS RATNA WULAN	Cluster 2	0.0327
20	NENENG WINDAYANI	Cluster 2	0.0327
21	AGUS ABDUL RAHMAN	Cluster 2	0.0327
22	SULASMAN	Cluster 2	0.0327
23	ADE YETI NURYANTINI	Cluster 2	0.0256
24	AAN HASANAH	Cluster 2	0.0256
25	ASEP MUHAMMAD IQBAL	Cluster 2	0.0256
26	ASEP SUPIANUDIN	Cluster 2	0.0256
27	HASNIAH ALIAH	Cluster 2	0.0204
28	JAJANG A ROHMAN	Cluster 2	0.0204
29	ANA WIDIANA	Cluster 2	0.0204
30	MOH NURUL SUBKHI	Cluster 2	0.0204
31	CHAERUL ROCHMAN	Cluster 2	0.0204
32	BEBEH WAHID NURYADIN	Cluster 2	0.0204
33	REZA PAHLEVI DALIMUNTHE	Cluster 2	0.0204
34	AHMAD ALI NURDIN	Cluster 2	0.0204
35	MUHAMMAD SUBANDI	Cluster 2	0.0204
36	MOCH FAKHRUROJI	Cluster 2	0.0204
37	WAHYUDIN DARMALAKSANA	Cluster 2	0.0204
38	ASTI MEIZA	Cluster 2	0.0204
39	MADA SANJAYA W.S	Cluster 2	0.0000
40	RAHAYU KARIADINATA	Cluster 2	0.0000
41	AMBAR SRI LESTARI	Cluster 2	0.0000

4.2 Perancangan Model

Dalam merancang aplikasi data-mining *k-medoids* berbasis *website*, diperlukan suatu rencana yang menjelaskan media atau objek yang digunakan untuk menggambarkan sistem dan alur kerja sistem yang dirancang. Sistem aplikasi penulis dibantu oleh bahasa pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) yang

digunakan untuk menggambarkan sistem dan alur kerja dalam bentuk diagram-diagram.

Untuk menciptakan sistem yang baik dan kompleks dari segi antar muka pengguna dan alur kerja yang efektif, diperlukan perencanaan yang baik dan ruang sistem yang terdefinisi dengan jelas. Oleh karena itu, penulis memanfaatkan bahasa pemodelan UML sebagai alat perancangan deskriptif untuk menggambarkan alur kerja dari sistem aplikasi.

1. *Use Case Diagram*

Use case diagram ialah pemodelan untuk gambaran sistem yang akan dibuat. *Use case diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih *actor* dengan *system* yang dibuat. Terdapat empat aktor yang dapat berinteraksi dengan sistem, dalam sistem ini bisa melihat langsung tampilan sistem.

a. Definisi Aktor

Definisi Aktor pada Sistem Klasterisasi Pelanggan dengan Metode K-Medoids dapat dijelaskan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin	Admin adalah orang yang bertugas dan memiliki hak akses penuh untuk melakukan operasi terhadap keseluruhan sistem
2	Teknisi	Teknisi adalah orang yang bertanggung jawab atas aspek teknis seperti perbaikan, pemeliharaan, dan mengoperasikan
3	Pengunjung	Pengunjung merupakan orang umum yang biasanya berinteraksi, menjelajahi sistem dan mengamati informasi dan pengalaman
4	Pelanggan	Pelanggan merupakan orang yang membeli dan menggunakan produk /jasa dan juga memberikan nilai kepuasan dari pembelian

b. Definisi Use Case

Use Case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan aktor. Untuk lebih jelasnya definisi Use Case Sistem Klasterisasi Pelanggan dengan Metode K-Medoids dapat dijelaskan pada Tabel 4.12.

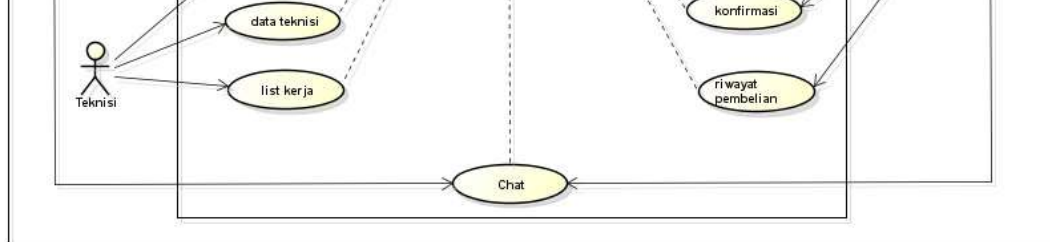
Tabel 4. 12 Definisi Use Case Diagram

No	Usecase Diagram	Keterangan	Aktor
1	<i>Dashboard</i>	Menampilkan informasi keseluruhan dari data pada sistem	Admin,teknisi
2	Data Teknisi	Menampilkan data teknisi. Dan admin juga bisa melakukan CRUD data teknisi pada system.	Admin,teknisi
3	Data Kategori	Menampilkan data kategori. Dan admin juga bisa melakukan CRUD data kategori pada system.	Admin
4	Data Produk	Menampilkan data produk. Dan admin juga bisa melakukan CRUD data produk pada system.	Admin
5	Data Customer	Menampilkan data customer. Dan admin menghapus data customer.	Admin
6	Data Variabel	Menampilkan data variabel. Dan admin juga bisa melakukan CRUD data variabel pada system.	Admin
7	Data Proses	Menampilkan data yang akan di proses. Dan admin juga bisa melakukan CRUD data proses pada system.	Admin
8	Data Dataset	Menampilkan data perhitungan algoritma <i>K-Medoids</i> . Dan admin juga bisa melakukan CRUD data data mining pada system.	Admin
9	Data Teknisi	Menampilkan data job orderan yang bisa di ambil oleh teknisi.	Teknisi
10	Proses Data Mining	Menampilkan proses data mining <i>K-Medoids</i> keseluruhan.	Admin
11	Order	Menampilkan data transaksi. Dan admin juga bisa mengganti status penjualan.	Admin
12	Info	User dapat melihat informasi seputar PT.Citra Karya Prima Mandiri	Admin, Pengunjung,

			costumer
13	List Kerja	Menampilkan data list kerja yang diambil.	Teknisi
14	<i>Home</i>	Menampilkan halaman home dan produk terbaru dan produk berdasarkan kategori	Pengunjung, costumer
15	<i>Registrasi</i>	User harus melakukan registrasi yang ada pada <i>system</i>	Pengunjung, costumer
16	Detail Produk	User dapat melihat detail produk yang disediakan pada <i>system</i>	Pengunjung, costumer
17	Whatsapp	User dapat menghubungi pihak toko melalui whatsapp.	Pengunjung, costumer
18	Jasa Installasi Aspal	User dapat melihat Jasa Installasi aspal yang disediakan pada <i>system</i> .	Pengunjung, costumer
19	Beli Produk	<i>Customer</i> dapat membeli produk yang diinginkan yang ada pada <i>system</i>	costumer
20	<i>Checkout</i>	<i>Customer</i> Melakukan input data <i>checkout</i> produk agar dapat melakukan pembayaran	costumer
21	Konfirmasi	Customer dapat melakukan input data konfirmasi agar produk yang dipesan dapat dikirim	costumer
22	Riwayat Pembelian	Customer dapat melihat produk yang sudah pernah di beli	costumer
23	Login	Hak Akses yang digunakan untuk masuk ke dalam sistem	Teknisi, Admin Costumer, pengunjung
24	Chat/ Chat Pembelian	Adalah room untuk costumer ataupun pengunjung untuk konsultasi terkait produk / jasa	Admin, pengunjung, Costumer

Adapun gambar *Use Case* diagram yang dirancang dapat dilihat pada gambar

4.1 berikut :



Gambar 4. 1 Use Case Diagram

c. Skenario *Use Case*

Skenario *use case* pada ini terbagi menjadi 24 skenario diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Login

Tabel 4. 12 Skenario Use case login

Identifikasi	
Nama	Login
Aktor	Costumer, Admin, Teknisi
Deskripsi	Masing-masing aktor (costumer, admin, teknisi) dapat masuk ke dalam sistem dengan akun valid untuk mengakses fitur sesuai dengan peran masing-masing.

Pre-condition	Aktor memiliki akun yang valid (<i>username</i> dan <i>password</i>)
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Aktor membuka halaman <i>login</i> . 2. Aktor memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> . 3. Aktor menekan tombol "login".	1. Sistem memvalidasi <i>username</i> dan <i>password</i> . 2. Jika valid maka sistem akan memberikan akses ke <i>dashboard</i> sesuai peran aktor.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Aktor memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	1. Sistem menampilkan pesan kesalahan
Kondisi Akhir	
Aktor (<i>costumer</i> , <i>admin</i> , <i>teknisi</i>) berhasil masuk ke <i>dashboard</i> sistem atau tetap berada di halaman <i>login</i> jika gagal	

2) Beli Produk

Tabel 4. 13 Skenario Use case Beli Produk

Identifikasi	
Nama	Beli Produk
Aktor	Costumer
Deskripsi	Customer memilih produk, memasukkan jumlah, dan melakukan pembelian.
Pre-condition	Customer sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem

1.Customer memilih produk. 2.Customer menambahkan produk ke keranjang. 3.Customer melihat keranjang belanja. 4.Customer melanjutkan ke proses pembayaran. 5.Customer memilih metode pembayaran. 6.Customer melakukan pembayaran.	1.Sistem menampilkan detail produk. 2.Sistem menambahkan produk ke keranjang. 3.Sistem menampilkan isi keranjang belanja. 4.Sistem menampilkan halaman pembayaran. 5.Sistem menampilkan pilihan metode pembayaran. 6.Sistem memproses pembayaran dan menampilkan konfirmasi pembelian.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Customer memasukkan jumlah pembelian melebihi stok.	1. Sistem menampilkan pesan "Stok tidak mencukupi".
Kondisi Akhir	
Sistem mencatat data pembelian dan menampilkan konfirmasi kepada customer.	

3) List Kerja

Tabel 4. 14 Skenario Use case List Kerja

Identifikasi	
Nama	List Kerja
Aktor	Teknisi
Deskripsi	Teknisi melihat daftar pekerjaan yang ditugaskan.
Pre-condition	Teknisi sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem

1. Teknisi memilih menu "List Kerja".	1. Sistem menampilkan daftar pekerjaan yang ditugaskan.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Tidak ada pekerjaan yang ditugaskan.	1. Sistem menampilkan pesan "Tidak ada pekerjaan".
Kondisi Akhir	
Teknisi melihat daftar pekerjaan yang ditugaskan atau pesan bahwa tidak ada pekerjaan.	

4) Kelola Data Produk

Tabel 4. 15 Skenario Use case Kelola Data Produk

Identifikasi	
Nama	Kelola Data Produk
Aktor	Admin
Deskripsi	Admin menambahkan, mengubah, atau menghapus data produk.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Admin memilih opsi "Tambah Produk". 2. Admin mengisi data produk. 3. Admin menekan tombol "Simpan".	1.Sistem menampilkan formulir tambah produk. 2..Sistem menyimpan data produk baru dan menampilkan pesan konfirmasi.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin mengisi data produk dengan tidak valid.	1.Sistem menampilkan pesan kesalahan dan detail kesalahan input.
Kondisi Akhir	

Data produk berhasil ditambahkan atau sistem menampilkan pesan kesalahan.

5) Kelola Data Order

Tabel 4. 16 Skenario Use case Kelola Data Order

Identifikasi	
Nama	Order
Aktor	Admin
Deskripsi	Admin melihat, memproses, dan memverifikasi order.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Admin memilih menu "Order". 2.Admin melihat detail order. 3.Admin mengubah status order (misalnya: "Diproses," "Dikirim," "Selesai").	1. Sistem menampilkan daftar order. 2.Sistem menampilkan detail order yang dipilih. 3.Sistem memperbarui status order di database.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin mencoba mengubah status order menjadi status yang tidak valid.	1.Sistem menampilkan pesan kesalahan.
Kondisi Akhir	
Status order berhasil diubah atau admin tetap berada di halaman detail order jika terjadi kesalahan.	

6) Kelola Data Order

Tabel 4. 17 Skenario Use case Kelola Data Order

Identifikasi	
Nama	Order

Aktor	Admin
Deskripsi	Admin melihat, memproses, dan memverifikasi order.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Admin memilih menu "Order". 2.Admin melihat detail order. 3.Admin mengubah status order (misalnya: "Diproses," "Dikirim," "Selesai").	1. Sistem menampilkan daftar order. 2.Sistem menampilkan detail order yang dipilih. 3. Sistem memperbarui status order di database.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin mencoba mengubah status order menjadi status yang tidak valid.	1.Sistem menampilkan pesan kesalahan.
Kondisi Akhir	
Status order berhasil diubah atau admin tetap berada di halaman detail order jika terjadi kesalahan.	

7) Kelola Data Proses

Tabel 4. 18 Skenario Use case Kelola Data Proses

Identifikasi	
Nama	Data Proses
Aktor	Admin
Deskripsi	Admin dapat mengelola data proses yang digunakan sistem.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Admin memilih aksi (tambah, ubah, hapus). 2.Admin mengisi atau mengubah data variabel. 3.Admin menekan tombol "Simpan".	1.Sistem menampilkan formulir atau daftar data variabel. 2.Sistem memvalidasi data. 3.Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan sukses.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memasukkan data yang tidak valid (misalnya, format salah).	1. Sistem menampilkan pesan kesalahan validasi.
Kondisi Akhir	
Data proses berhasil dikelola atau admin tetap berada di halaman data proses.	

8) Kelola Data Variabel

Tabel 4. 19 Skenario Use case Kelola Data Variabel

Identifikasi	
Nama	Data Variabel
Aktor	Admin
Deskripsi	Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data variabel sistem.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memilih aksi (tambah, ubah, hapus). 2. Admin mengisi atau mengubah data variabel. 3. Admin menekan tombol "Simpan".	1.Sistem menampilkan formulir atau daftar data variabel. 2.Sistem memvalidasi data. 3.Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan sukses.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem

1. Admin memasukkan data yang tidak valid (misalnya, format salah).	1. Sistem menampilkan pesan kesalahan validasi.
Kondisi Akhir	
Status order berhasil diubah atau admin tetap berada di halaman detail order jika terjadi kesalahan.	

9) Kelola Data Kategori

Tabel 4. 20 Skenario Use case Kelola Data Kategori

Identifikasi	
Nama	Data Kategori
Aktor	Admin
Deskripsi	Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus kategori produk atau jasa.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memilih aksi (tambah, ubah, hapus). 2. Admin mengisi atau mengubah data variabel. 3. Admin menekan tombol "Simpan".	1.Sistem menampilkan formulir atau daftar data variabel. 2.Sistem memvalidasi data. 3.Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan sukses.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memasukkan data yang tidak valid (misalnya, format salah).	1. Sistem menampilkan pesan kesalahan validasi.
Kondisi Akhir	
Data kategori berhasil dikelola atau admin tetap berada di halaman data kategori.	

10) Proses Data Mining

Tabel 4. 21 Skenario Use case Proses Data Mining

Identifikasi	
Nama	Jalankan Proses Data Mining
Aktor	Admin
Deskripsi	Admin menjalankan proses data mining untuk mendapatkan informasi atau insight.
Pre-condition	Admin sudah login dan data yang diperlukan sudah tersedia.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Admin memilih jenis proses data mining yang akan dijalankan. 2.Admin mengatur parameter (jika ada). 3.Admin menekan tombol "Jalankan".	1. Sistem memproses data. 2.Sistem menampilkan hasil data mining.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Data yang dibutuhkan tidak lengkap.	1.Sistem menampilkan pesan kesalahan bahwa data tidak mencukupi.
Kondisi Akhir	
Proses data mining selesai dan hasilnya ditampilkan atau admin tetap berada di halaman "Proses Data Mining".	

11) Data Costumer

Tabel 4. 22 Skenario Use case Kelola Data Costumer

Identifikasi	
Nama	Kelola Data Customer
Aktor	Admin

Deskripsi	Admin dapat melihat, mengubah, dan menghapus data customer.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memilih aksi (tambah, ubah, hapus). 2. Admin mengisi atau mengubah data variabel. 3. Admin menekan tombol "Simpan".	1.Sistem menampilkan formulir atau daftar data variabel. 2.Sistem memvalidasi data. 3.Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan sukses.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memasukkan data yang tidak valid (misalnya, format salah).	1. Sistem menampilkan pesan kesalahan validasi.
Kondisi Akhir	
Data customer berhasil dikelola atau admin tetap berada di halaman data customer.	

12) Data Set

Tabel 4. 23 Skenario Use case Data Set

Identifikasi	
Nama	Kelola Data Set
Aktor	Admin
Deskripsi	Admin mengelola data set yang digunakan untuk data mining atau keperluan lainnya.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memilih aksi (tambah, ubah, hapus).	1.Sistem menampilkan formulir atau daftar data variabel.
2. Admin mengisi atau mengubah data variabel.	2.Sistem memvalidasi data.
3. Admin menekan tombol "Simpan".	3.Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan sukses.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memasukkan data yang tidak valid (misalnya, format salah).	1. Sistem menampilkan pesan kesalahan validasi.
Kondisi Akhir	
Data set berhasil dikelola atau admin tetap berada di halaman data set.	

13) Dashboard

Tabel 4. 24 Skenario Use case Dashboard

Identifikasi	
Nama	Lihat Dashboard
Aktor	Admin,Teknisi
Deskripsi	Menampilkan informasi penting dan ringkasan data
Pre-condition	Aktor sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Sistem otomatis menampilkan dashboard setelah login.	1.Sistem menampilkan dashboard sesuai peran aktor.
Kondisi Akhir	
Dashboard ditampilkan.	

14) Kelola Data Teknisi

Tabel 4. 25 Skenario Use case Kelola Data Teknisi

Identifikasi	
Nama	Kelola Data Teknisi
Aktor	Admin
Deskripsi	Admin mengelola data teknisi.
Pre-condition	Admin sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memilih aksi (tambah, ubah, hapus). 2. Admin mengisi atau mengubah data variabel. 3. Admin menekan tombol "Simpan".	1.Sistem menampilkan formulir atau daftar data variabel. 2.Sistem memvalidasi data. 3.Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan sukses.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin memasukkan data yang tidak valid (misalnya, format salah).	1. Sistem menampilkan pesan kesalahan validasi.
Kondisi Akhir	
Data teknisi berhasil dikelola atau admin tetap berada di halaman data teknisi.	

15) Chat

Tabel 4. 26 Skenario Use case Kelola Chat

Identifikasi	
Nama	Menggunakan Fitur Chat
Aktor	Admin, Customer, Teknisi
Deskripsi	Aktor dapat berkomunikasi melalui fitur chat.
Pre-condition	Admin sudah login.

Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Aktor memilih lawan bicara. 2. Aktor mengetik pesan. 3. Aktor menekan tombol "Kirim".	1. Sistem menampilkan daftar kontak atau riwayat chat. 2. Sistem mengirim pesan ke lawan bicara. 3. Sistem menampilkan pesan yang terkirim dan pesan yang diterima.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Koneksi internet terputus.	1. Sistem menampilkan pesan kesalahan koneksi.
Kondisi Akhir	
Pesan terkirim atau aktor tetap berada di halaman chat.	

16) Info

Tabel 4. 27 Skenario Use case Info

Identifikasi	
Nama	Lihat Informasi
Aktor	Admin, Customer, Pengunjung
Deskripsi	Menampilkan informasi umum atau penting.
Pre-condition	Tergantung jenis informasi, mungkin butuh login atau tidak.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Aktor mengakses halaman "Info".	1. Sistem menampilkan informasi.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem

1. Koneksi internet terputus.	1. Tidak ada data informasi yang tersedia.
Kondisi Akhir	
Informasi ditampilkan.	

17) Detail Produk

Tabel 4. 28 Skenario Use case Detail Produk

Identifikasi	
Nama	Lihat Detail Produk
Aktor	Customer, Pengunjung
Deskripsi	Melihat informasi detail suatu produk.
Pre-condition	Tergantung jenis informasi, mungkin butuh login atau tidak.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Mengklik pada produk yang ingin dilihat detailnya.	1. Menampilkan halaman detail produk (gambar, deskripsi, harga, dll.)..
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Produk tidak ditemukan	1. Sistem menampilkan pesan.
Kondisi Akhir	
Halaman detail produk ditampilkan.	

18) WA

Tabel 4. 29 Skenario Use case WA

Identifikasi	
Nama	Hubungi via WhatsApp
Aktor	Customer, Pengunjung

Deskripsi	Pengunjung atau Customer dapat menghubungi admin atau pihak terkait melalui aplikasi WhatsApp..
Pre-condition	Pengunjung/Customer memiliki aplikasi WhatsApp terinstall di perangkatnya.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Mengklik tombol/ikon WhatsApp.	1. Sistem membuka aplikasi WhatsApp dan memulai chat baru dengan nomor yang telah ditentukan (misalnya nomor admin).
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Aplikasi WhatsApp tidak terinstall	1. Sistem menampilkan pesan untuk menginstall aplikasi WhatsApp.
Kondisi Akhir	
Aplikasi WhatsApp terbuka dan siap untuk digunakan.	

19) Home

Tabel 4. 30 Skenario Use case Home

Identifikasi	
Nama	Akses Halaman Utama
Aktor	Customer, Pengunjung
Deskripsi	Menampilkan halaman utama website.
Pre-condition	Pengunjung/Customer memiliki koneksi internet.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memasukkan URL website.	1. Menampilkan halaman utama website.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Koneksi internet bermasalah	1. Browser menampilkan pesan kesalahan koneksi
Kondisi Akhir	
Halaman utama website ditampilkan.	

20) Register

Tabel 4. 31 Skenario Use case Register

Identifikasi	
Nama	Pendaftaran Akun
Aktor	Pengunjung
Deskripsi	Pengunjung mendaftarkan akun baru untuk menjadi Customer.
Pre-condition	Pengunjung belum memiliki akun.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Mengisi formulir pendaftaran (nama, email, password, dll.) dan menekan tombol "Daftar".	1. Sistem memvalidasi data, membuat akun baru, dan mengirim email verifikasi (opsional).
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Email sudah terdaftar 2.Password tidak memenuhi Kriteria 3.Data tidak lengkap	1.Browser menampilkan pesan kesalahan koneksi 2.Sistem menampilkan pesan kesalahan.

	3.Sistem menampilkan pesan untuk melengkapi data.
Kondisi Akhir	
Akun berhasil dibuat dan pengunjung diarahkan ke halaman login atau halaman verifikasi email.	

21) Jasa Instalasi Aspal

Tabel 4. 32 Skenario Use case Jasa Installasi Aspal

Identifikasi	
Nama	Pemesanan Jasa Instalasi Aspal
Aktor	Customer
Deskripsi	Customer memesan jasa instalasi aspal.
Pre-condition	Customer sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih jenis jasa, mengisi formulir pemesanan (lokasi, luas area, dll.), dan menekan tombol "Pesan".	1. Sistem menyimpan data pemesanan dan menampilkan konfirmasi.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Data tidak lengkap	1.Sistem menampilkan pesan untuk melengkapi data.
Kondisi Akhir	
Pemesanan jasa instalasi aspal berhasil disimpan.	

22) CO

Tabel 4. 33 Skenario Use case CO

Identifikasi	
Nama	Checkout

Aktor	Customer
Deskripsi	Customer menyelesaikan proses pembelian.
Pre-condition	Customer sudah login dan memiliki item di keranjang belanja.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Memilih metode pembayaran, mengisi alamat pengiriman, dan menekan tombol "Checkout".	1.Sistem memproses pembayaran, mengurangi stok produk (jika ada), dan menampilkan konfirmasi pesanan.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Stok produk tidak mencukupi 2. pembayaran gagal	1.sistem menampilkan pesan 2.sistem menampilkan pesan kesalahan
Kondisi Akhir	
Pesanan berhasil diproses dan Customer menerima konfirmasi.	

23) Konfirmasi Pembayaran

Tabel 4. 34 Skenario Use case Konfirmasi Pembayaran

Identifikasi	
Nama	Konfirmasi Pembayaran
Aktor	Customer
Deskripsi	Customer mengkonfirmasi pembayaran yang telah dilakukan.
Pre-condition	Customer telah melakukan pemesanan.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Mengunggah bukti pembayaran dan menekan tombol "Konfirmasi".	1.Sistem memvalidasi bukti pembayaran dan mengubah status pesanan.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Bukti pembayaran tidak valid	1.Sistem menampilkan pesan kesalahan.
Kondisi Akhir	
Status pembayaran pesanan diperbarui.	

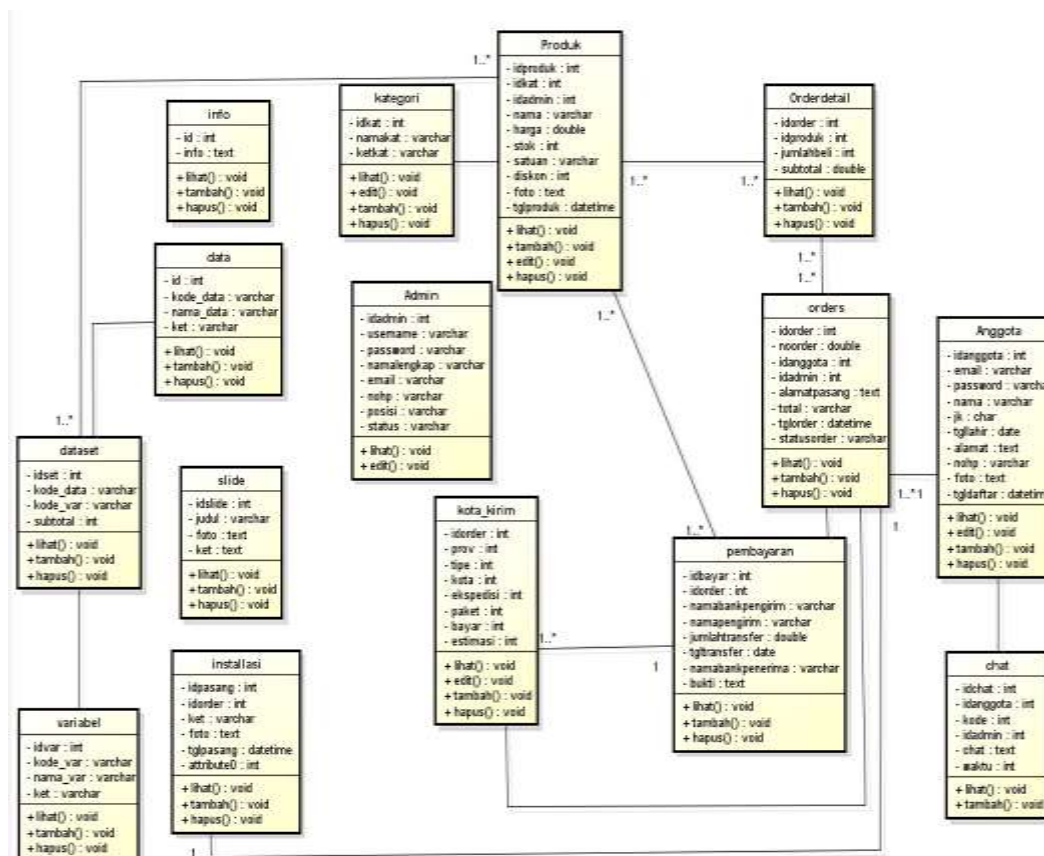
24) Riwayat Pembelian

Tabel 4. 35 Skenario Use case Riwayat Pembelian

Identifikasi	
Nama	Lihat Riwayat Pembelian
Aktor	Customer
Deskripsi	Customer melihat daftar pembelian yang telah dilakukan.
Pre-condition	Customer sudah login.
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Tampilan Halaman Utama
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih menu "Riwayat Pembelian".	1.Menampilkan daftar pembelian Customer.
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Belum ada riwayat pembelian	1. Sistem menampilkan pesan.
Kondisi Akhir	
Daftar riwayat pembelian ditampilkan.	

2. Class Diagram

Class diagram merupakan sebuah spesifikasi yang jika diinstansi akan menghasilkan sebuah objek dan inti dari pengembangan desain berorientasi objek. Diagram ini menjelaskan bagaimana hubungan antara *class* pada *website* tersebut yang terdiri dari nama *class*, *attribute* dan *operation*. Dalam file tersebut terdiri dari beberapa *record*, *record* terbagi atas beberapa *field*, setiap *record* akan menampung data untuk menghasilkan informasi. Untuk lebih jelasnya definisi Class Diagram Sistem Klasterisasi Pelanggan dengan Metode K-Medoids . Adapun gambar *class* diagram dapat kita lihat pada gambar 4.2 berikut :



Gambar 4. 2 Class Diagram

Pada gambar 4.2 diatas dapat disimpulkan terdapat kelas-kelas yang dapat dijalankan oleh seorang aktor. Masing-masing memiliki fungsi yang berbeda beda dan menjadi ketentuan dalam kelas lainnya.

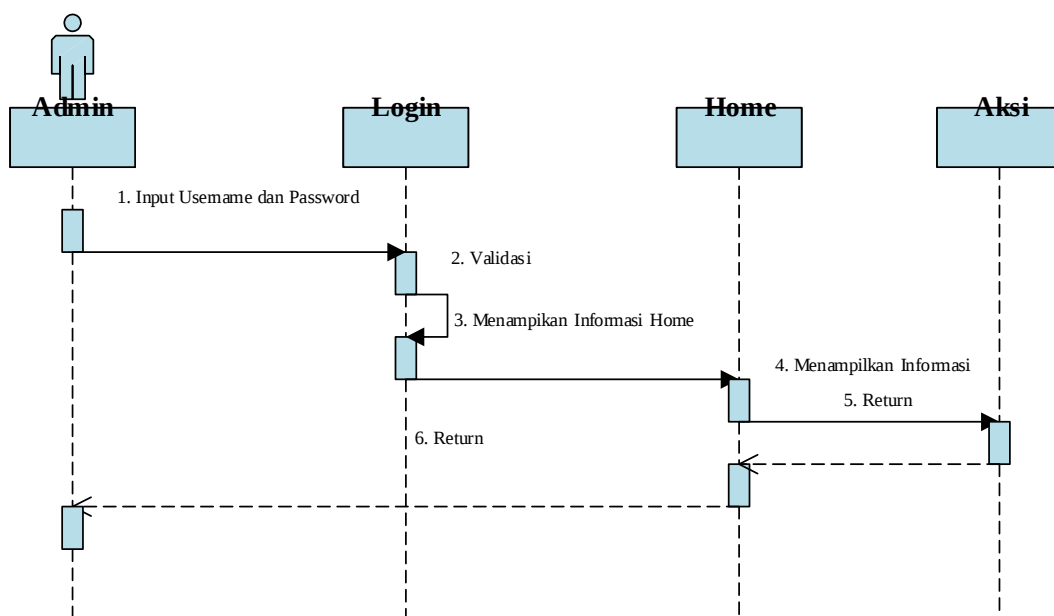
3. Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario secara detail menurut waktu. *Diagram* ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan *message* (pesan) yang diletakkan diantara objek-objek di dalam *use case*.

1. Admin

a. Sequence Diagram Login

Sequence diagram ini adalah proses dimana admin melakukan *login* ke sistem untuk bisa memulai melihat, menambah, mengedit dan menghapus informasi di sistem.

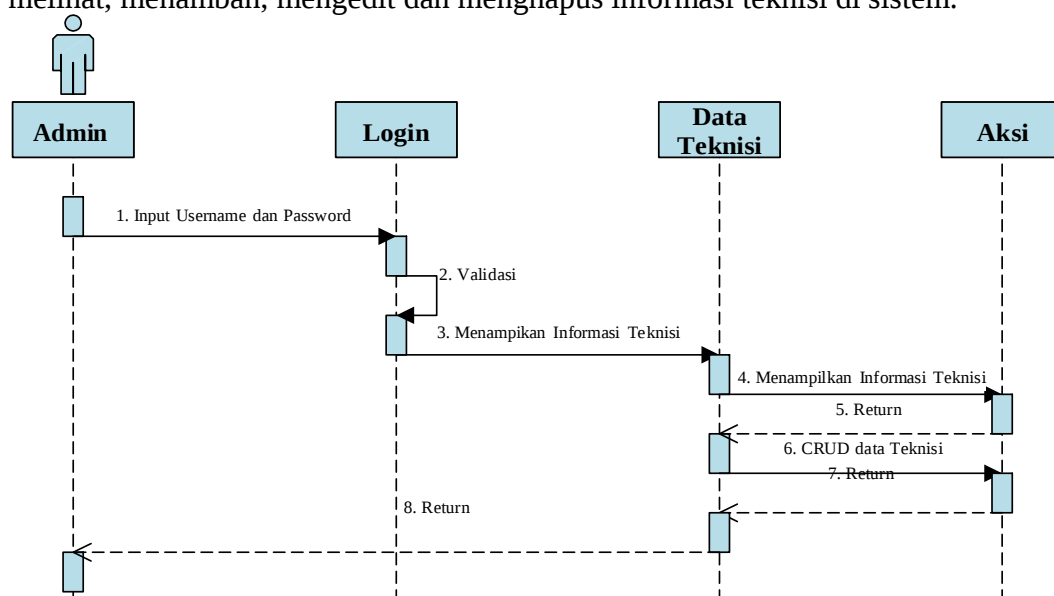


Gambar 4. 3 Sequence Diagram Login

Pada *gambar 4.3 admin login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka *admin* dapat melihat halaman dashboard *admin*. Dan jika data yang di input salah maka *admin* akan kembali ke halaman *login*.

b. Sequence Diagram Data Teknisi

Sequence diagram ini adalah proses dimana *admin* dapat melakukan kegiatan melihat, menambah, mengedit dan menghapus informasi teknisi di sistem.

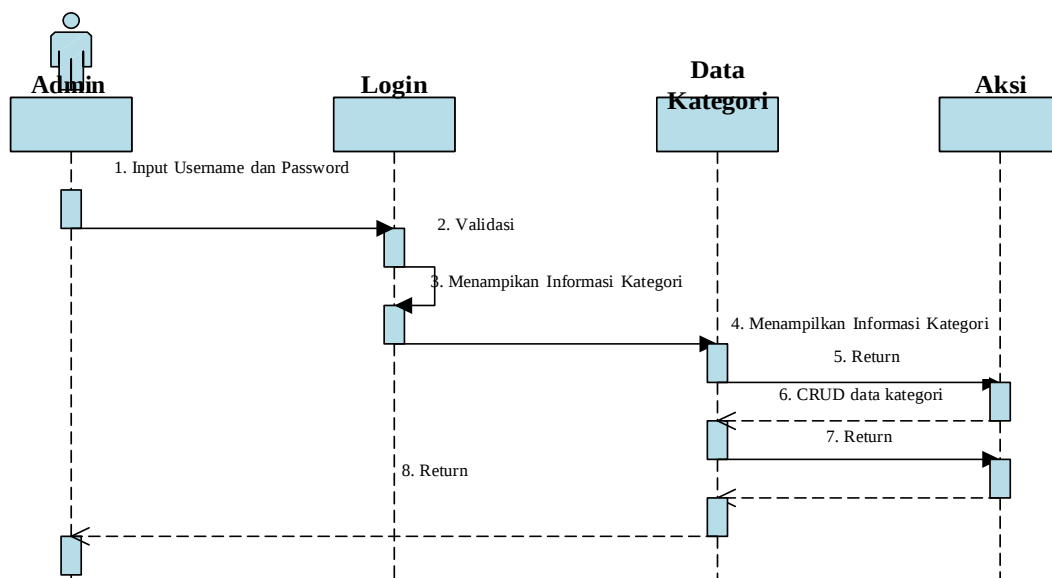


Gambar 4. 4 Sequence Diagram Data Teknisi

Pada *gambar 4.4 admin login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka *admin* dapat melihat halaman kategori *admin*. Dan pada halaman ini *admin* bisa menambahkan, mengedit dan menghapus data teknisi. Dan jika data yang di *input* salah maka *admin* akan kembali ke halaman *login*.

c. Sequence Diagram Data Kategori

Sequence diagram ini adalah proses dimana *admin* dapat melakukan kegiatan melihat, menambah, mengedit dan menghapus informasi kategori di sistem.

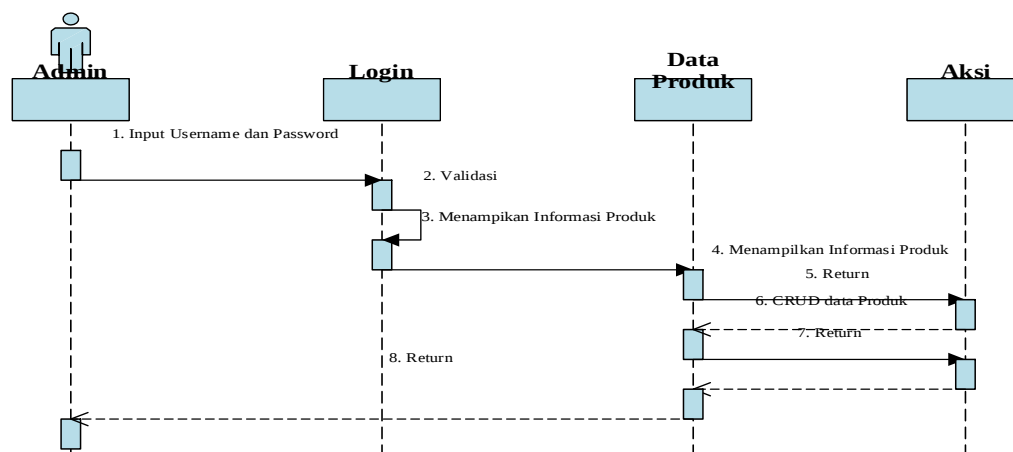


Gambar 4. 5 Sequence Diagram Data Kategori

Pada gambar 4.5 admin login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka admin dapat melihat halaman kategori admin. Dan pada halaman ini admin bisa menambahkan, mengedit dan menghapus data kategori. Dan jika data yang di input salah maka admin akan kembali ke halaman login.

d. *Sequence Diagram* Data Produk

Sequence diagram ini adalah proses dimana *admin* dapat melakukan kegiatan melihat, menambah, mengedit dan menghapus informasi produk di sistem.

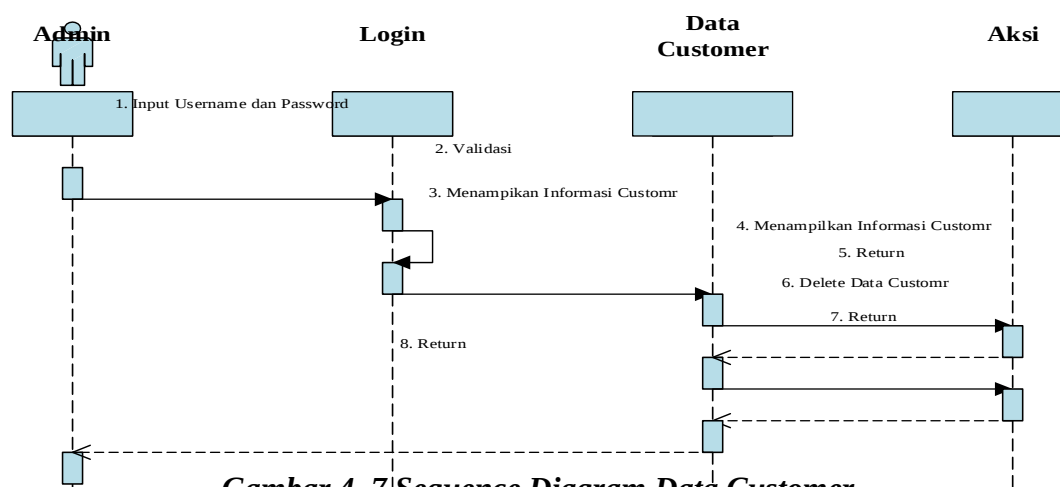


Gambar 4. 6 Sequence Diagram Data Produk

Pada gambar 4.6 admin login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka admin dapat melihat halaman produk admin. Dan pada halaman ini admin bisa menambahkan, mengedit dan menghapus data produk. Dan jika data yang di input salah maka admin akan kembali ke halaman login.

e. *Sequence Diagram Data Customer*

Sequence diagram ini adalah proses dimana admin dapat melakukan kegiatan melihat dan menghapus informasi customer di sistem.

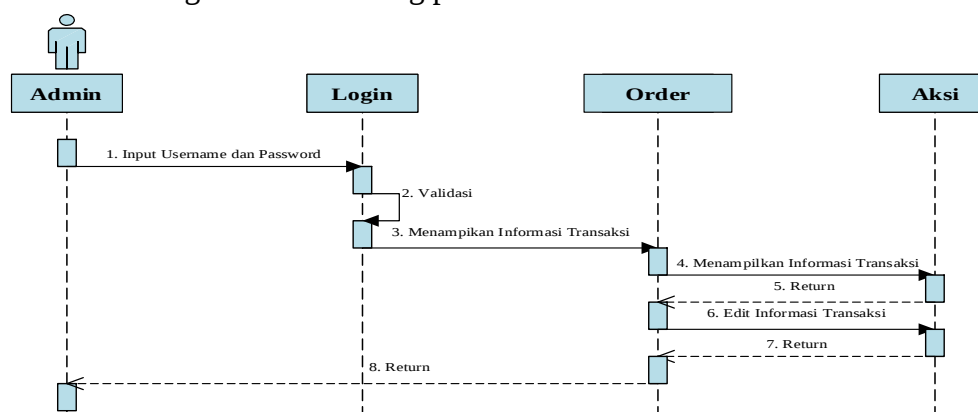


Gambar 4. 7 Sequence Diagram Data Customer

Pada *gambar 4.7 admin login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka *admin* dapat melihat halaman customer *admin*. Dan pada halaman ini *admin* bisa menghapus data pengiriman. Dan jika data yang di input salah maka *admin* akan kembali ke halaman *login*.

f. Sequence Diagram Order

Sequence diagram ini adalah proses dimana *admin* dapat melakukan kegiatan melihat dan mengganti status barang pada halaman *order* di sistem.

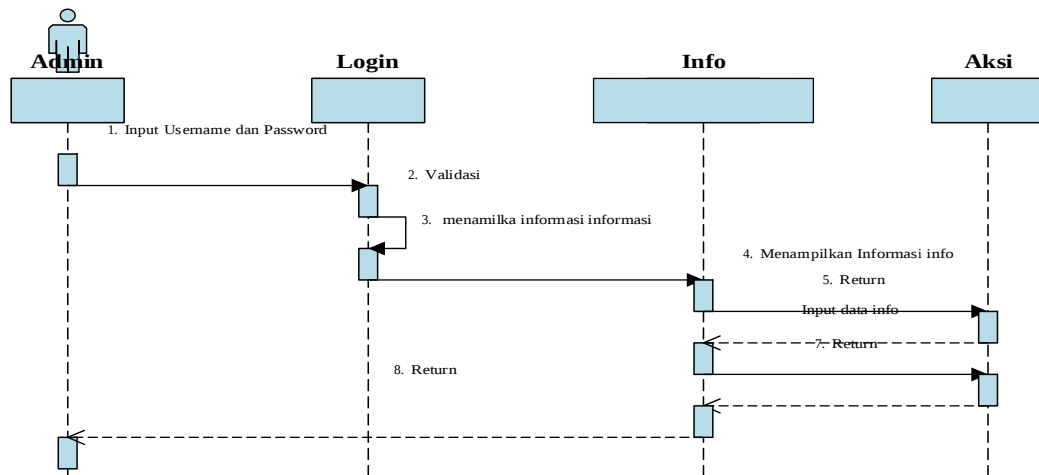


Gambar 4. 8 Sequence Diagram Order

Pada *gambar 4.8 admin login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka *admin* dapat melihat halaman order *admin*. Dan pada halaman ini *admin* bisa mengganti informasi *status* barang. Dan jika data yang di *input* salah maka *admin* akan kembali ke halaman *login*.

g. Sequence Diagram info

Sequence diagram ini adalah proses dimana *admin* dapat melakukan kegiatan melihat dan menginputkan data *info* di sistem.

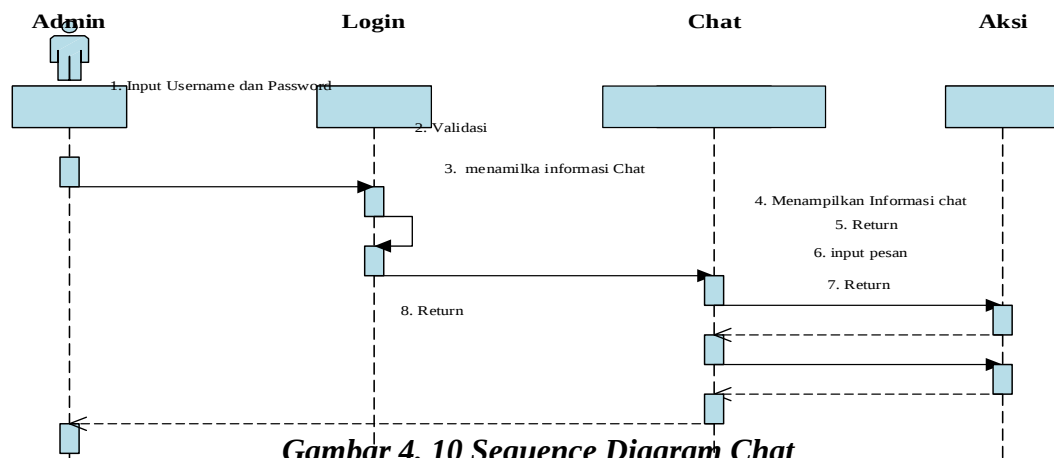


Gambar 4. 9 Sequence Diagram Info

Pada gambar 4.9 admin login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka admin dapat melihat halaman data info admin. Dan pada halaman ini admin bisa melihat informasi dan melakukan proses edit data informasi untuk customer nantinya. Dan jika data yang di input salah maka admin akan kembali ke halaman login.

h. Sequence Diagram Chat

Sequence diagram ini adalah proses dimana admin dapat melakukan interaksi dengan customer di sistem.

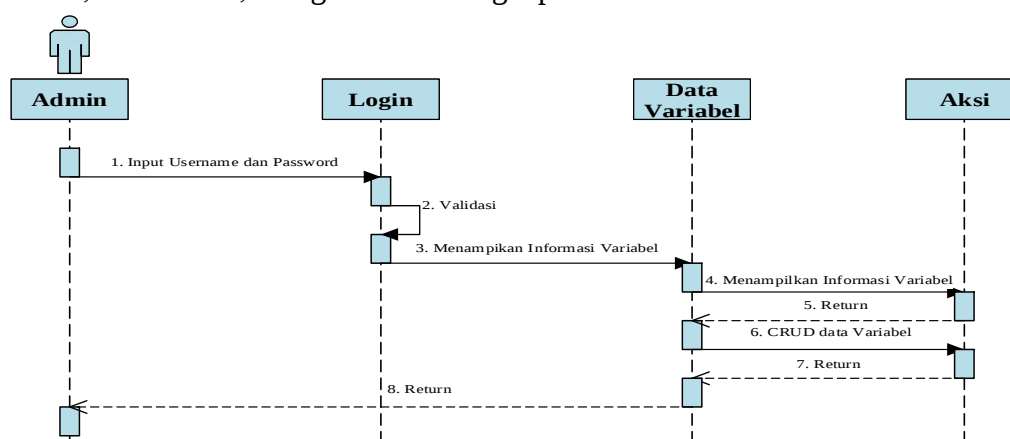


Gambar 4. 10 Sequence Diagram Chat

Pada *gambar 4.10* *admin login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka *admin* dapat melihat halaman chat *admin*. Dan pada halaman ini *admin* bisa berinteraksi lewat chat dengan *customer*. Dan jika data yang di *input* salah maka *admin* akan kembali ke halaman *login*.

i. *Sequence Diagram Data Variabel*

Sequence diagram ini adalah proses dimana *admin* dapat melakukan kegiatan melihat, menambah, mengedit dan menghapus informasi *variabel* di sistem.

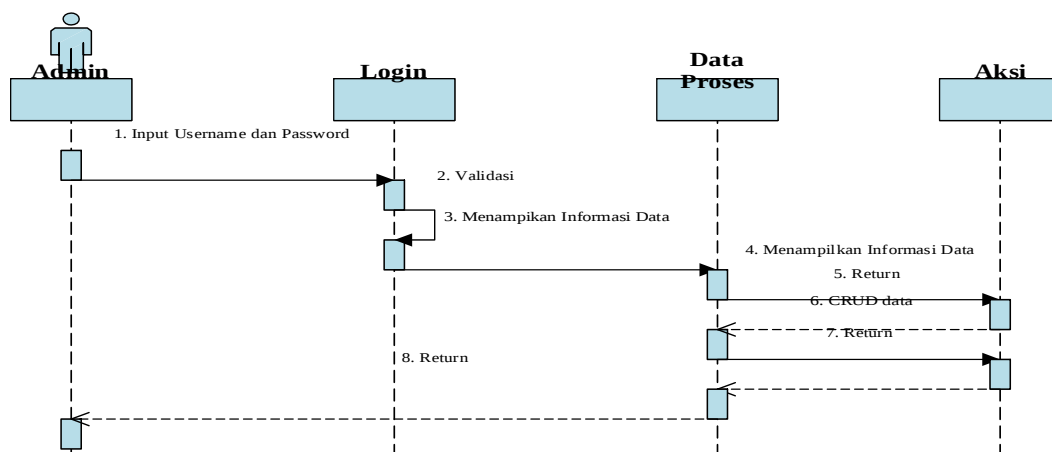


Gambar 4. 11 Sequence Diagram Data Variabel

Pada *gambar 4.11* *admin login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka *admin* dapat melihat halaman *variabel admin*. Dan pada halaman ini *admin* bisa menambahkan, mengedit dan menghapus data *variabel*. Dan jika data yang di *input* salah maka *admin* akan kembali ke halaman *login*.

j. *Sequence Diagram Data Proses*

Sequence diagram ini adalah proses dimana *admin* dapat melakukan kegiatan melihat, menambah, mengedit dan menghapus informasi proses di sistem.

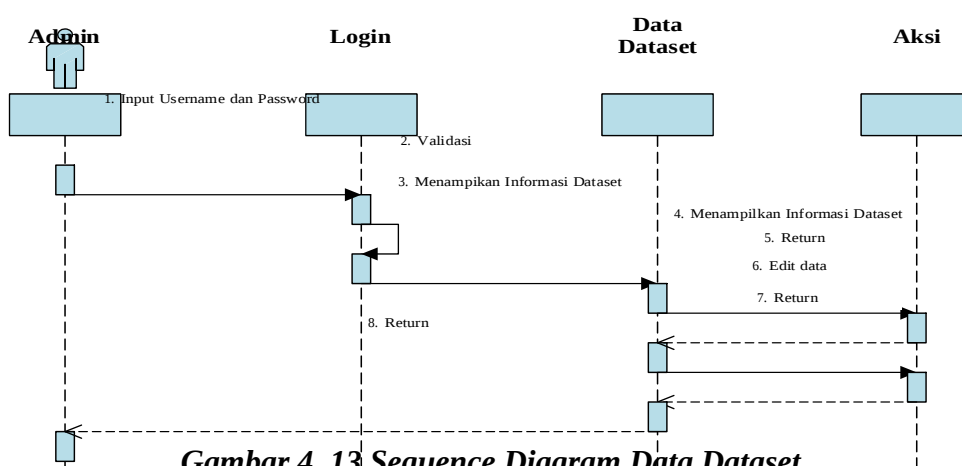


Gambar 4. 12 Sequence Diagram Data Proses

Pada gambar 4.12 admin login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka admin dapat melihat halaman data proses admin. Dan pada halaman ini admin bisa menambahkan, mengedit dan menghapus data yang akan diproses oleh *k-medoid* nantinya. Dan jika data yang di input salah maka admin akan kembali ke halaman login.

k. Sequence Diagram Data Dataset

Sequence diagram ini adalah proses dimana admin dapat melakukan kegiatan mengedit informasi dataset di sistem.

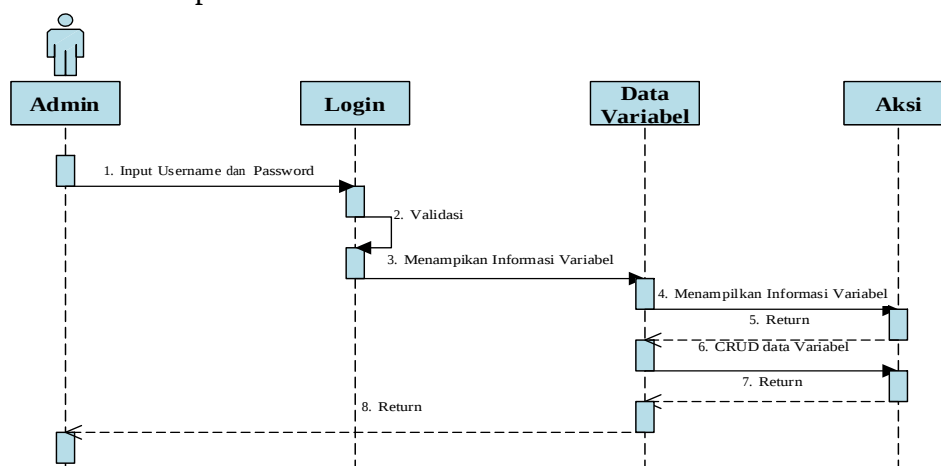


Gambar 4. 13 Sequence Diagram Data Dataset

Pada gambar 4.13 admin login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka admin dapat melihat halaman dataset admin. Dan pada halaman ini admin bisa mengedit data dari dataset yang telah ada sebelumnya. Dan jika data yang di input salah maka admin akan kembali ke halaman login.

1. Sequence Diagram Proses Data Mining

Sequence diagram ini adalah proses dimana admin dapat melakukan kegiatan melihat informasi proses di sistem.



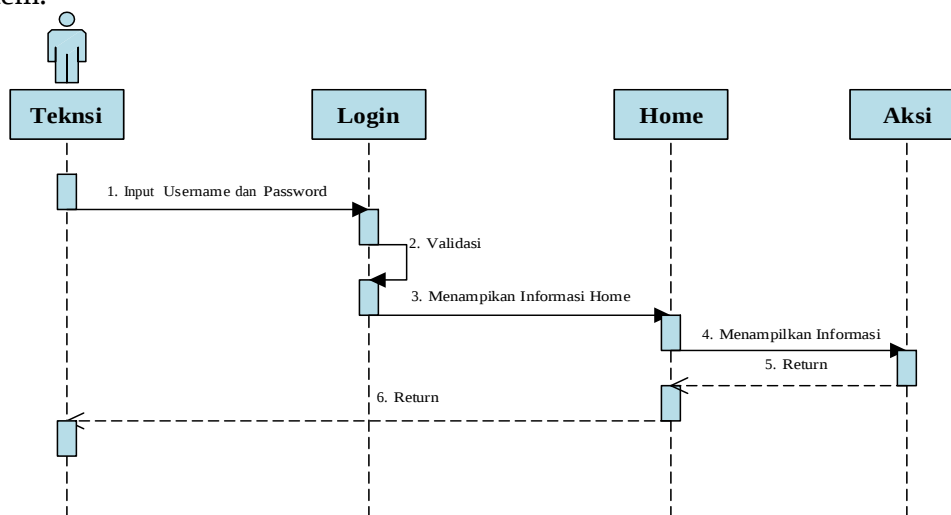
Gambar 4. 14 Sequence Diagram Proses Data Mining

Pada gambar 4.14 admin login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka admin dapat melihat halaman proses data mining admin. Dan pada halaman ini admin bisa melihat keseluruhan proses *k-medoid* dari data yang telah di setting dalam dataset sebelumnya. Dan jika data yang di input salah maka admin akan kembali ke halaman login.

2. Teknisi

a. Sequence Diagram Login

Sequence diagram ini adalah proses dimana teknisi melakukan *login* ke sistem untuk bisa memulai melihat, menambah, mengedit dan menghapus informasi di sistem.

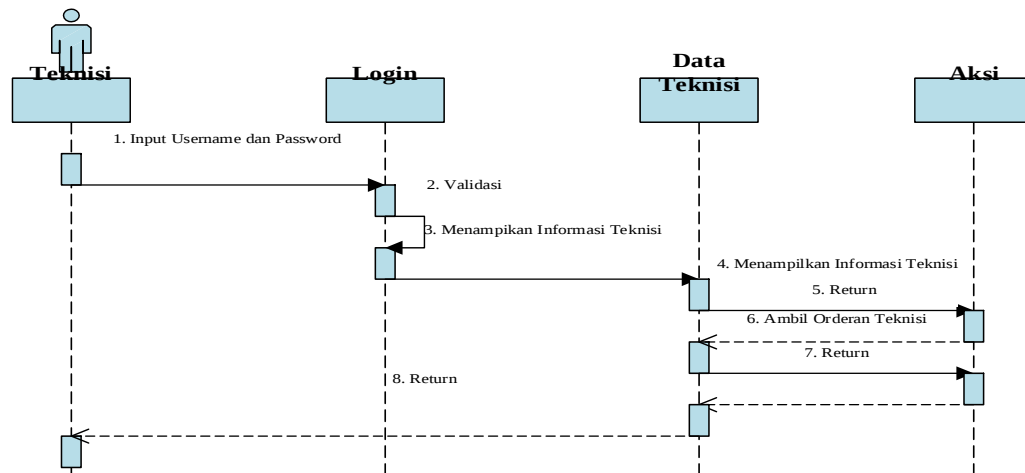


Gambar 4. 15 Sequence Diagram Login

Pada gambar 4.15 teknisi login kedalam halaman login dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka teknisi dapat melihat halaman dashboard *teknisi*. Dan jika data yang di input salah maka teknisi akan kembali ke halaman *login*.

b. Sequence Diagram Data Teknisi

Sequence diagram ini adalah proses dimana teknisi dapat melakukan kegiatan mengambil job bagi teknisi di sistem.

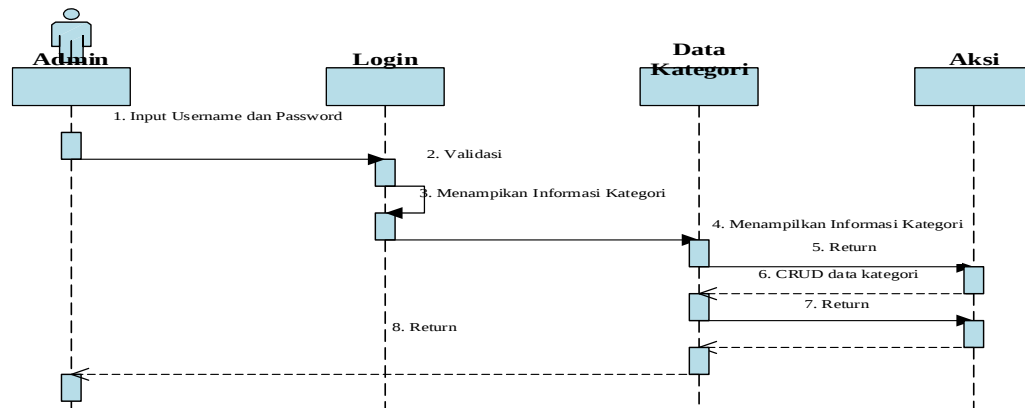


Gambar 4. 16 Sequence Diagram Data Teknisi

Pada gambar 4.16 teknisi login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka teknisi dapat melihat halaman data teknisi. Dan pada halaman ini teknisi bisa mengambil orderan jasa konstruksi bangunan yang masuk. Dan jika data yang di input salah maka teknisi akan kembali ke halaman login.

c. Sequence Diagram List Kerja

Sequence diagram ini adalah proses dimana teknisi dapat melakukan kegiatan melihat informasi list kerja di sistem.



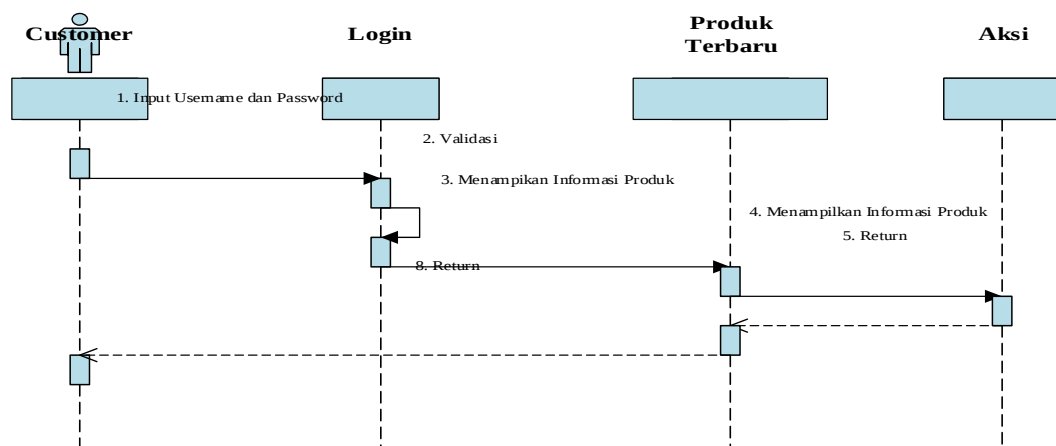
Gambar 4. 17 Sequence Diagram List Kerja

Pada gambar 4.17 teknisi login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka teknisi dapat melihat halaman list kerja teknisi. Dan pada halaman ini teknisi bisa melihat data orderan yang telah diambil. Dan jika data yang di input salah maka teknisi akan kembali ke halaman login.

3. Customer

a. Sequence Diagram Login

Sequence diagram ini adalah proses dimana customer melakukan login ke sistem untuk bisa melakukan pembelian pada sistem.

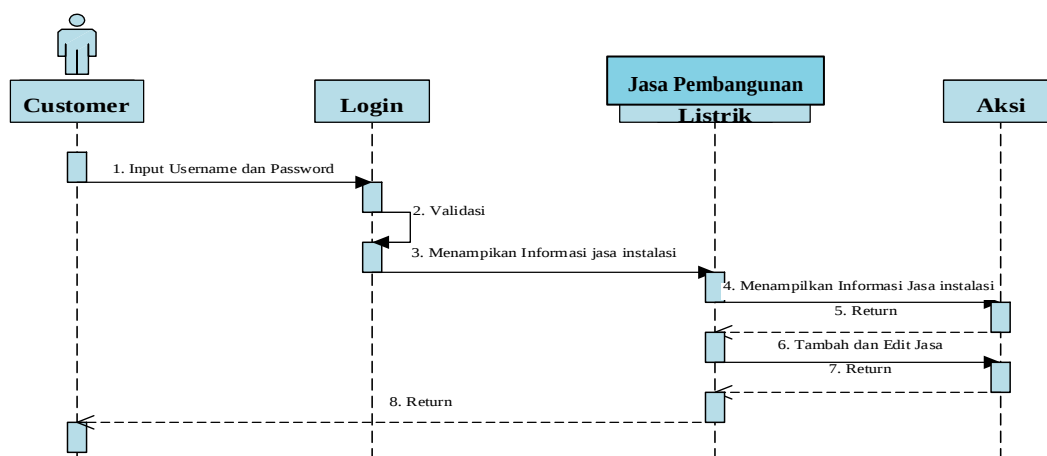


Gambar 4. 18 Sequence Diagram Login

Pada *gambar 4.18 customer login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka custmoer dapat melihat halaman home. Dan jika data yang di input salah maka customer akan kembali ke halaman *login*.

b. *Sequence Diagram* Jasa Pembangunan Jalan

Sequence diagram ini adalah proses dimana customer memesan jasa pembangunan jalan dan instalasi aspal pada sistem.

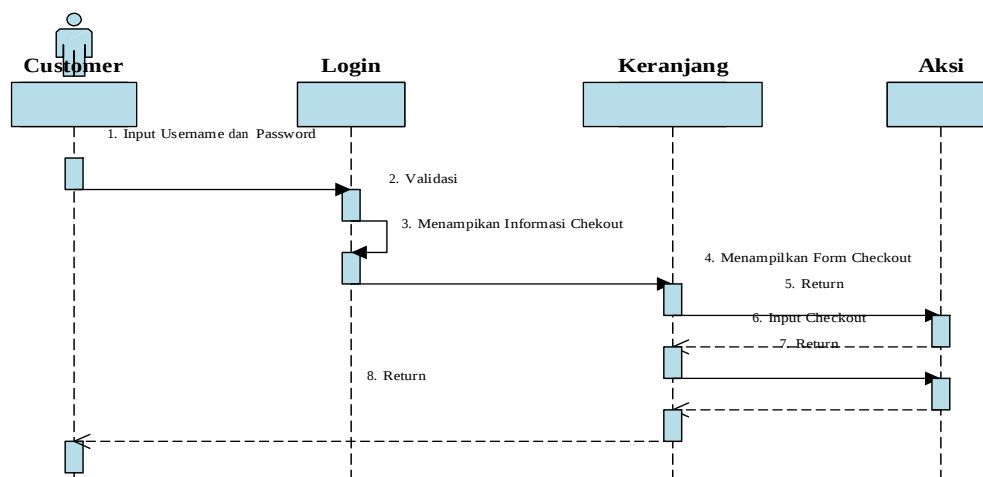


Gambar 4. 19 Sequence Diagram Jasa pembangunan jalan

Pada *gambar 4.19 customer login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka customer dapat melakukan pemesanan jasa pembangunan jalan dan istalasi aspal yang tersedia di sistem. Dan jika data yang di input salah maka customer akan kembali ke halaman *login*.

c. *Sequence Diagram* Keranjang

Sequence diagram ini adalah proses dimana customer melakukan *checkout* produk pada sistem.

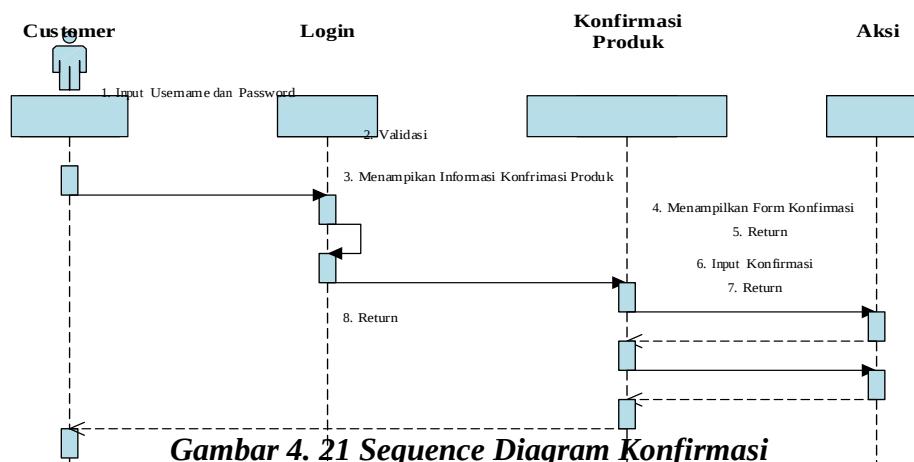


Gambar 4. 20 Sequence Diagram Keranjang

Pada gambar 4.20 customer login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka system akan menampilkan form checkout agar customer dapat melakukan checkout kedalam sistem. Dan jika data yang di input salah maka customer akan kembali ke halaman login.

d. Sequence Diagram Konfirmasi

Sequence diagram ini adalah proses dimana konfirmasi melakukan konfirmasi produk pada sistem.

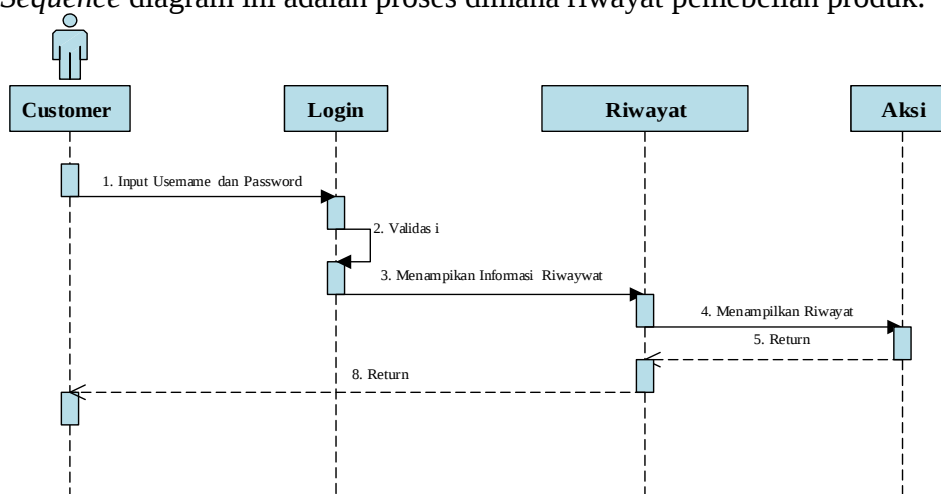


Gambar 4. 21 Sequence Diagram Konfirmasi

Pada *gambar 4.21 customer login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka system akan menampilkan form konfirmasi agar customer dapat melakukan konfirmasi kedalam sistem. Dan jika data yang di input salah maka customer akan kembali ke halaman *login*.

e. *Sequence Diagram Riwayat Pembelian*

Sequence diagram ini adalah proses dimana riwayat pemebelian produk.

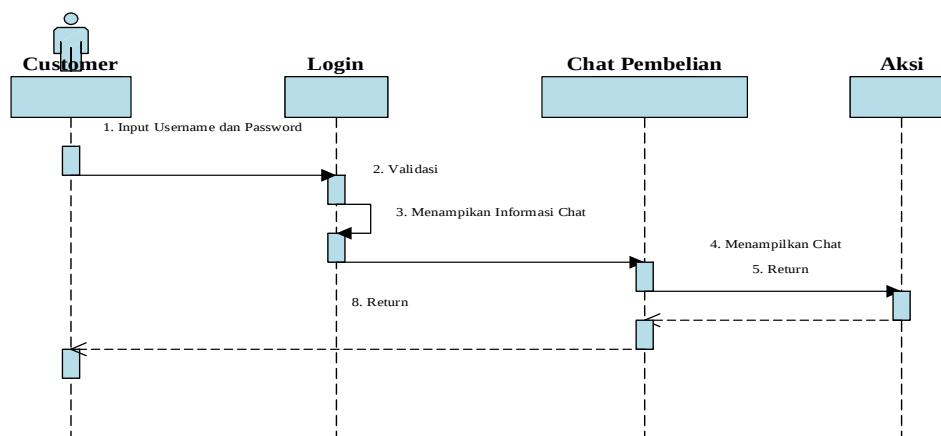


Gambar 4. 22 Sequence Diagram Riwayat Pembelian

Pada *gambar 4.22 customer login* kedalam halaman *login* dan melakukan *validasi*, jika data yang diinputkan sama dengan *database* maka system akan menampilkan infromasi riwayat pembelian pada sistem. Dan jika data yang di input salah maka customer akan kembali ke halaman *login*.

f. *Sequence Diagram Chat Pembelian*

Sequence diagram ini adalah proses dimana riwayat pemebelian produk.



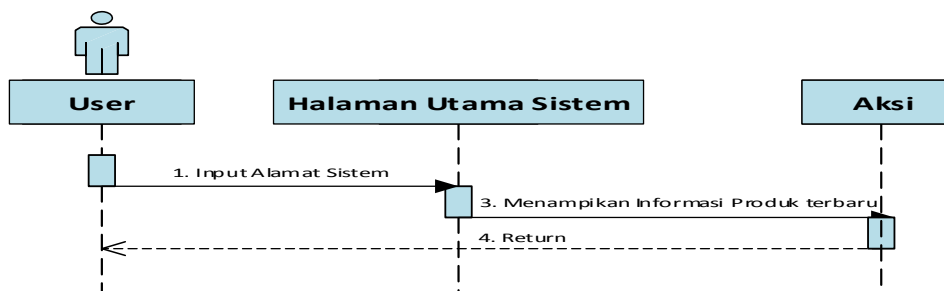
Gambar 4. 23 Sequence Diagram Chat Pembelian

Pada gambar 4.23 customer login kedalam halaman login dan melakukan validasi, jika data yang diinputkan sama dengan database maka system akan menampilkan informasi halaman chat pembelian pada sistem. Dan jika data yang di input salah maka customer akan kembali ke halaman login.

4. User

a. Sequence Diagram Halaman Utama

Sequence diagram ini adalah proses dimana user melakukan akses terhadap sistem.

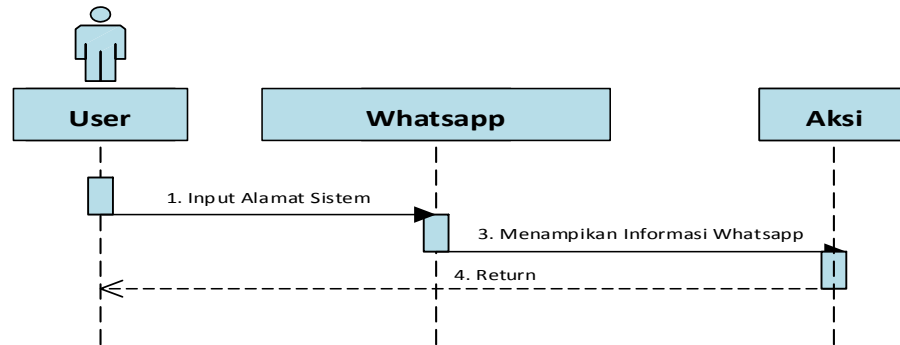


Gambar 4. 24 Sequence Diagram Halaman Utama

Pada gambar 4.24 user dapat mengakses system dan dapat melihat informasi yang terdapat pada halaman utama sistem.

b. *Sequence Diagram Whatsapp*

Sequence diagram ini adalah proses dimana user melakukan akses terhadap sistem.

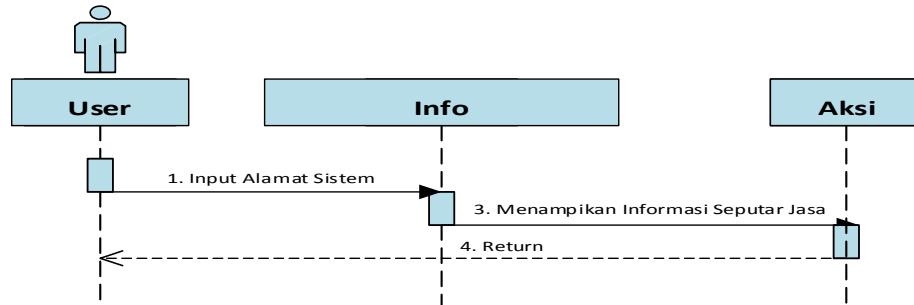


Gambar 4. 25 Sequence Diagram Whatsapp

Pada gambar 4.25 user dapat mengakses system dan dapat menghubungi pihak penyedia jasa melalui whatsapp.

c. *Sequence Diagram Info*

Sequence diagram ini adalah proses dimana user melakukan akses terhadap sistem.

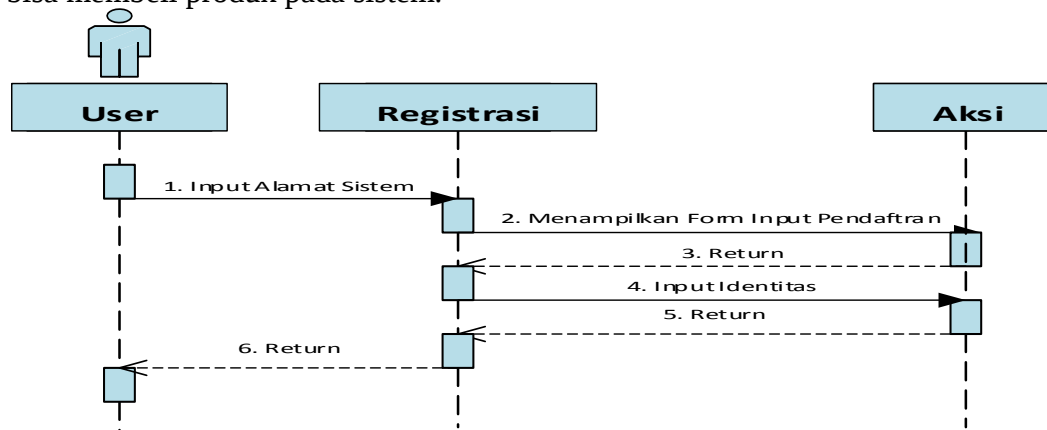


Gambar 4. 26 Sequence Diagram Info

Pada gambar 4.26 user dapat mengakses system dan dapat melihat informasi seputar pihak penyedia jasa konstruksi.

d. *Sequence Diagram* Registrasi

Sequence diagram ini adalah proses dimana user dapat menjadi customer agar bisa membeli produk pada sistem.



Gambar 4. 27 *Sequence Diagram* Registrasi

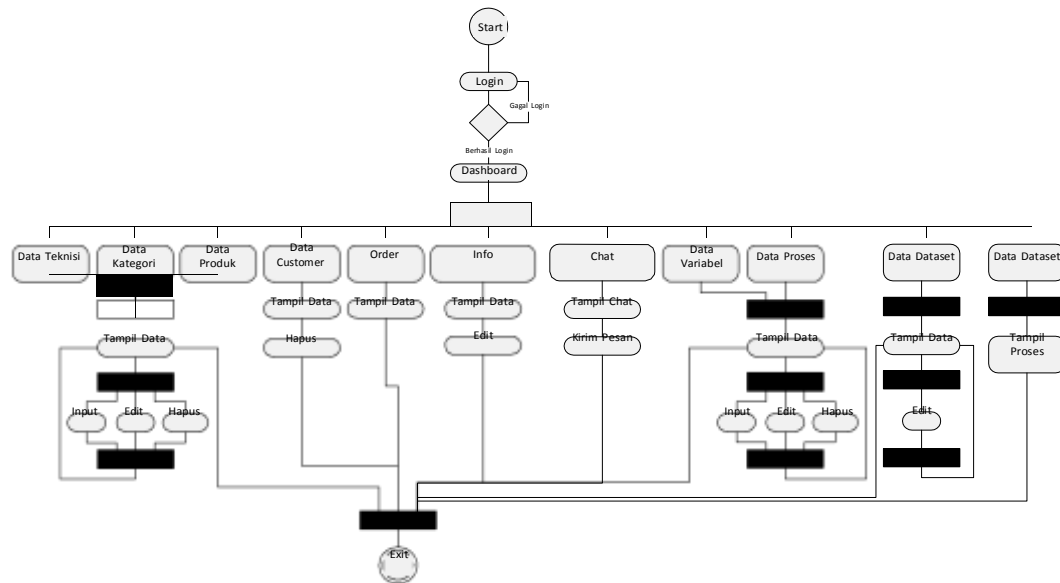
Pada gambar 4.27 user dapat menjadi customer dan dapat melakukan pembelian terhadap sistem.

4. *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem bukan aktor. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas.

a. *Activity Diagram* Admin

Aliran *activity diagram* admin yaitu admin melakukan proses *login* atau masuk ke dalam sistem, dimana proses tersebut merupakan gerbang untuk memulai aktivitas selanjutnya di dalam aplikasi tersebut. Adapun *activity diagram* admin pada sistem adalah seperti pada gambar 4.28

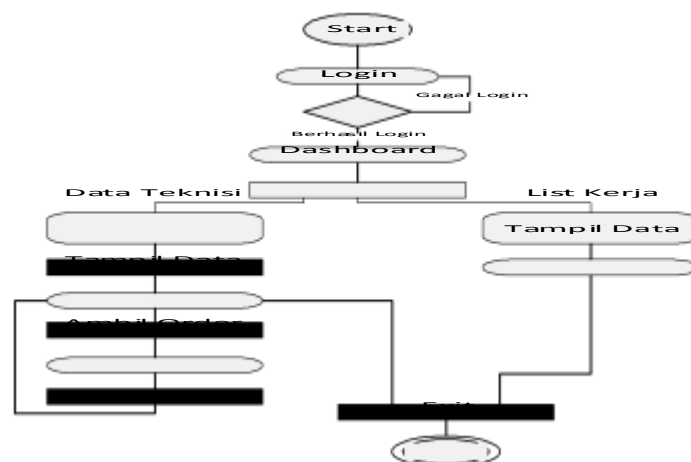


Gambar 4. 28 Activity Diagram Admin

Pada diatas admin *login* dan setelah *validasi* sistem mengarah ke halaman utama admin.

b. Activity Diagram Teknisi

Aliran *activity* diagram teknisi yaitu teknisi melakukan proses *login* atau masuk ke dalam sistem, dimana proses tersebut merupakan gerbang untuk memulai aktivitas selajutnya di dalam aplikasi tersebut. Adapun *activity* diagram teknisi pada sistem adalah seperti pada gambar 4.29

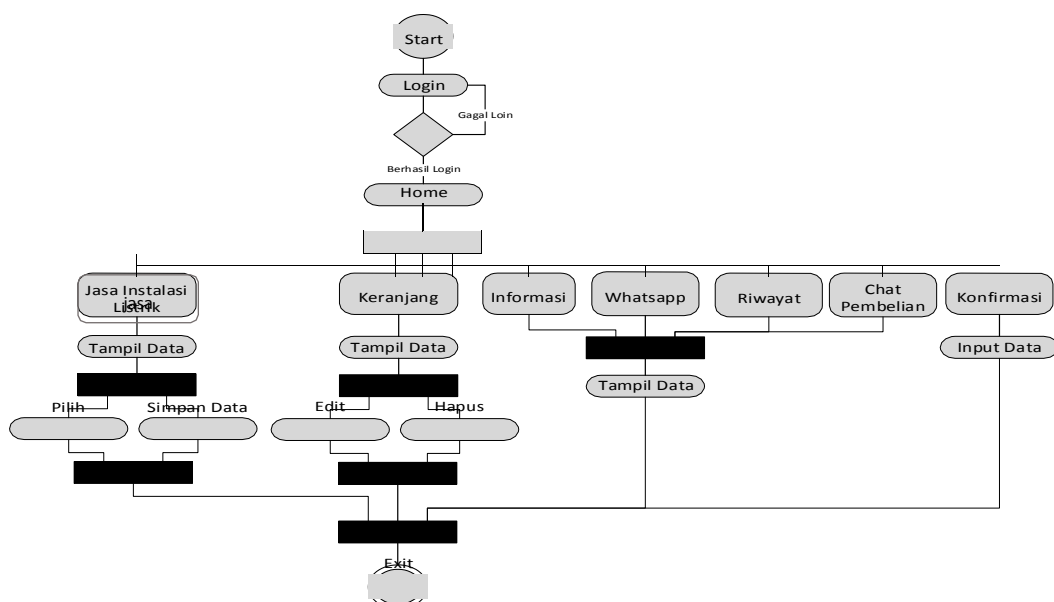


Gambar 4. 29 Activity Diagram Teknisi

Pada diatas teknisi *login* dan setelah *validasi* sistem mengarah ke halama utama teknisi.

c. *Activity Diagram Customer*

Aliran *activity diagram* customer melakukan proses *login* atau masuk ke dalam sistem, dimana proses tersebut merupakan gerbang untuk memulai aktivitas selajutnya di dalam aplikasi tersebut. Adapun *activity diagram* customer pada sistem adalah seperti pada gambar 4.30

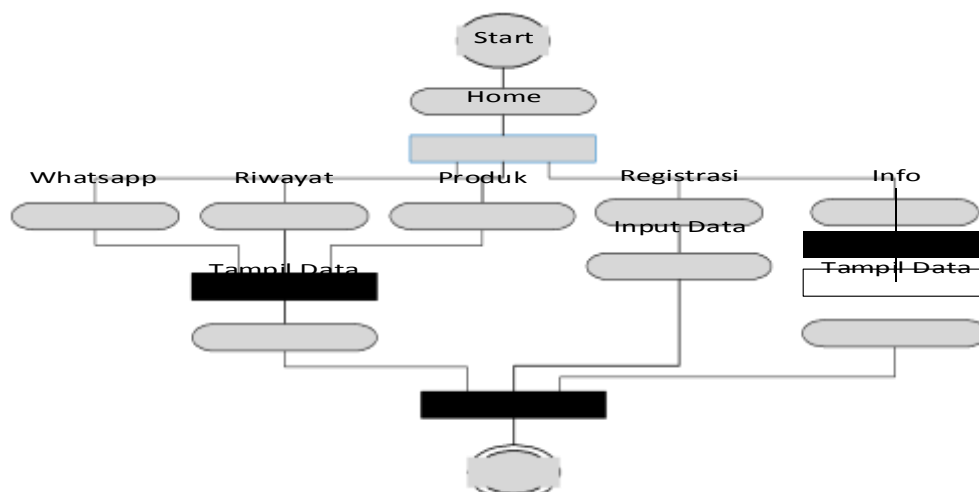


Gambar 4. 30 Activity Diagram Customer

Pada diatas customer *login* dan setelah *validasi* sistem mengarah ke halama utama customer.

d. *Activity Diagram User*

Aliran *activity diagram* user adalah dimana user mengakses *system* untuk melakukan aktivitas terhadap sistem. Adapun *activity diagram* user pada sistem adalah seperti pada gambar 4.31.

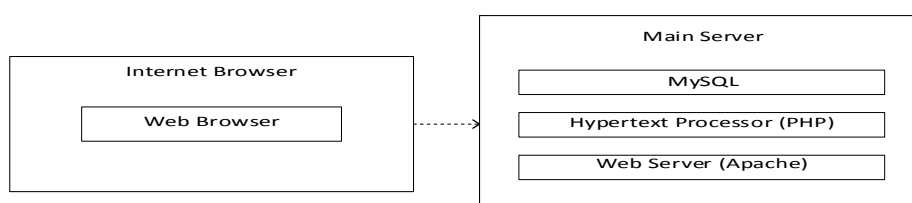


Gambar 4. 31 Activity Diagram user

Pada diatas user di atas user hanya bisa melakukan lihat informasi dengan mengisi form registrasi untuk menjadi customer.

5. Deployment Diagram

Diagram ini menggambarkan lokasi fisik dari suatu sistem. *Diagram* ini juga menggambarkan komponen pada deploy dalam infrastruktur sistem seperti letak dari komponen, mengetahui kemampuan jaringan saat kondisi tertentu dan lainnya. Pada diagram ini terdapat dua node yaitu node *processor* (sebuah node yang dapat mengeksekusi komponen serta menggunakan *software* sebagai hostnya) dan node *device* (yang dapat melakukan tatap muka dengan dunia luar).



Gambar 4. 32 Deployment Diagram

Pada gambar diatas dapat dilihat user bisa mengakses *database* melalui *software browser*. Sedangkan *web server* dan *database* adalah *apache web server* dan *MYSQL*.

4.3 Perancangan Secara Detail

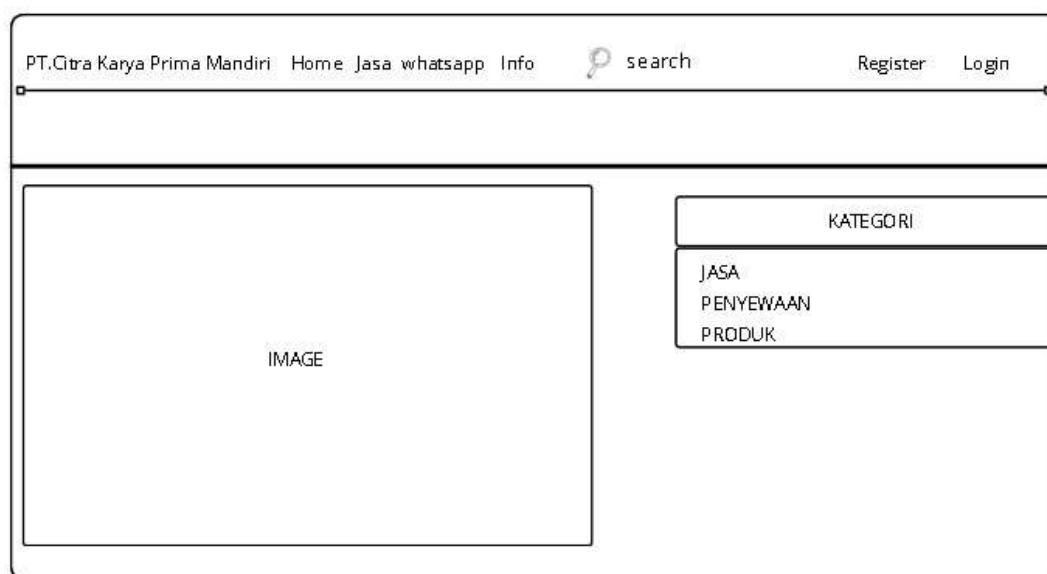
Perancangan secara detail merupakan pengembangan lebih lanjut dari desain sistem secara global, dimana pada desain terinci ini dapat dibagi atas 4 (empat) rancangan yaitu desain interface, desain output, desain input, dan desain file.

4.3.1 Desain Interface

Dalam perancangan *interface* ini dapat menggambarkan bagaimana bentuk dari sistem pada user saat digunakan. Dengan desain *interface* ini maka akan diperlihatkan beberapa bentuk hasil sistem yang telah dirancang seperti berikut ini:

1. Desain Halaman Home

Desain Halaman Home adalah tampilan halaman awal sebelum pengguna mengakses berbagai macam menu yang ada sesuai dengan hak aksesnya yang telah diberikan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.33.



Gambar 4. 33 Desain interface Halaman Home

2. Desain Halaman Info

Desain Halaman Info adalah halaman yang menampilkan informasi perusahaan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.34.



Gambar 4. 34 Desain Interface Halaman informasi perusahaan

3. Desain Halaman Home User

Desain Halaman Home User adalah tampilan halaman awal pengguna setelah mengakses menu login yang ada sesuai dengan hak aksesnya yang telah diberikan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.35.



Gambar 4. 35 Desain Interface Home User

4. Desain Halaman Info User

Desain Halaman Info User adalah halaman yang menampilkan informasi perusahaan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.36.



Gambar 4. 36 Desain Interface Home User

5. Desain Halaman Chat User

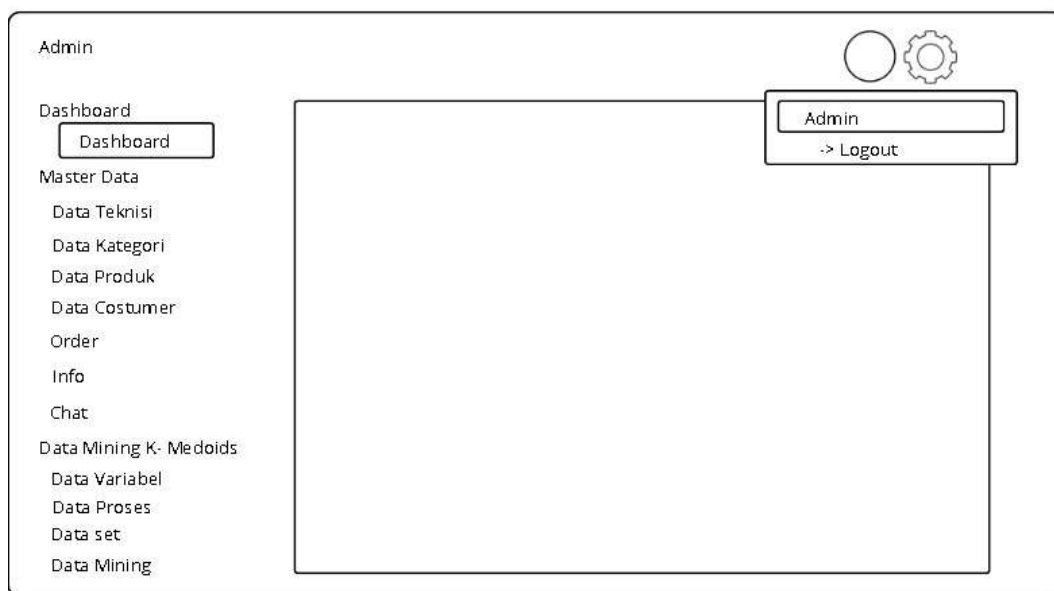
Desain Halaman Chat User adalah halaman yang menampilkan halaman untuk berkomunikasi dengan admin perusahaan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.37.



Gambar 4. 37 Desain Interface Chat User

6. Desain Halaman Dashboard Admin

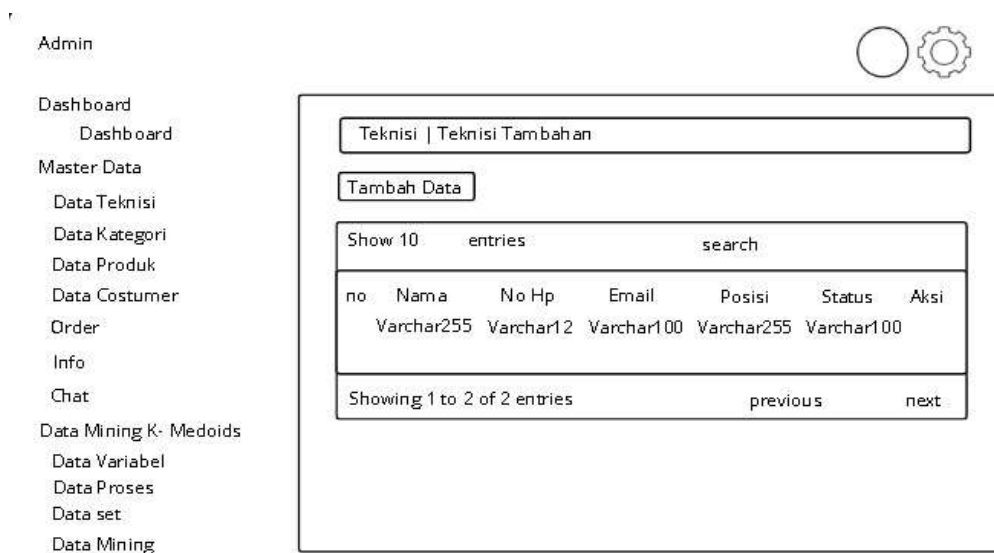
Desain Halaman Dashboard Admin adalah tampilan halaman awal admin setelah mengakses menu login yang ada sesuai dengan hak aksesnya yang telah diberikan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.38.



Gambar 4. 38 Desain Interface Home User

7. Desain Halaman Data Teknisi Admin

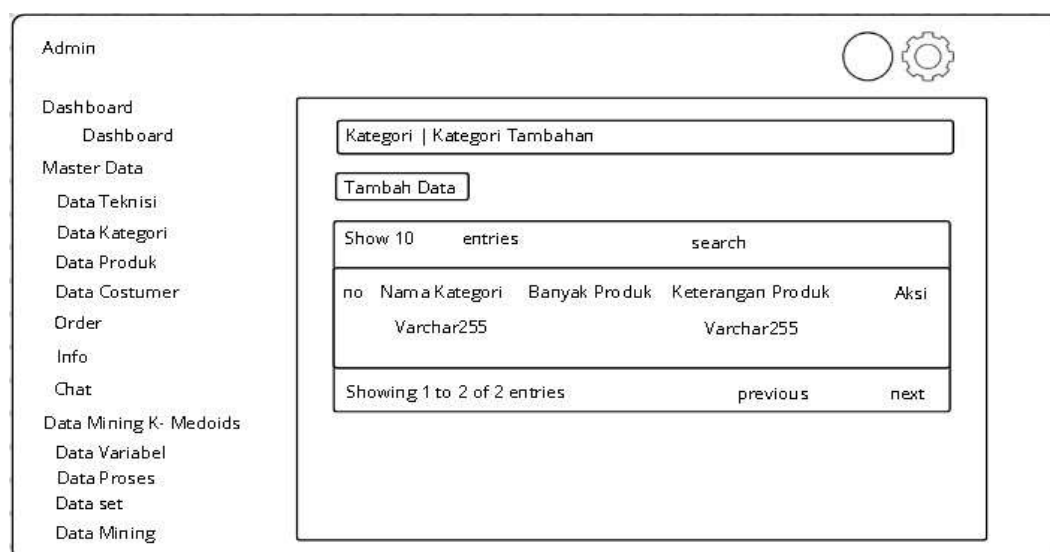
Desain Halaman Data Teknisi Admin adalah tampilan data teknisi dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.39.



Gambar 4. 39 Desain Interface Data Teknisi Admin

Desain Halaman Data Kategori Admin

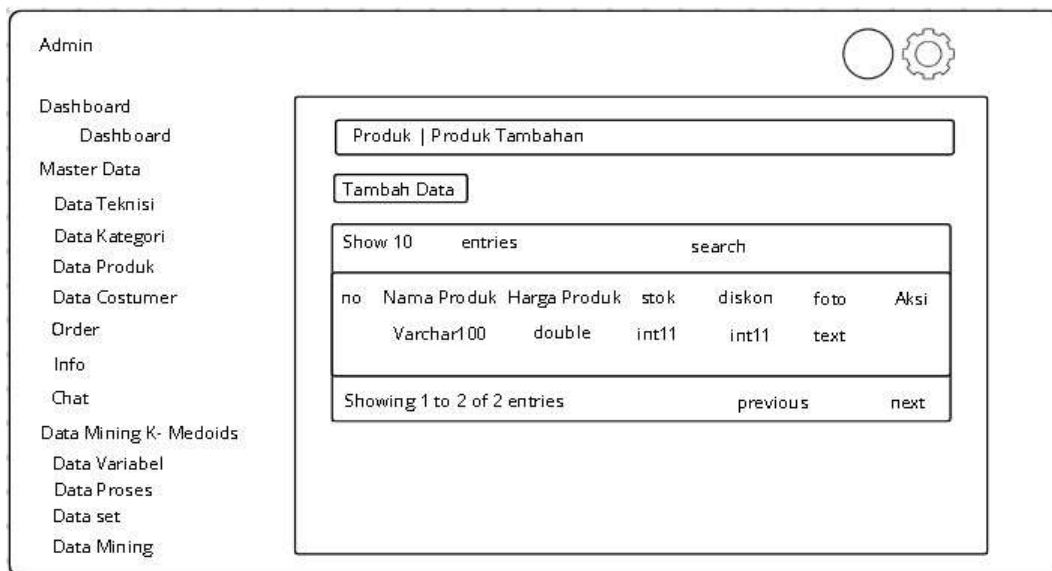
Desain Halaman Data Kategori Admin adalah tampilan data kategori dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.40.



Gambar 4. 40 Desain Interface Data Kategori Admin

8. Desain Halaman Data Produk Admin

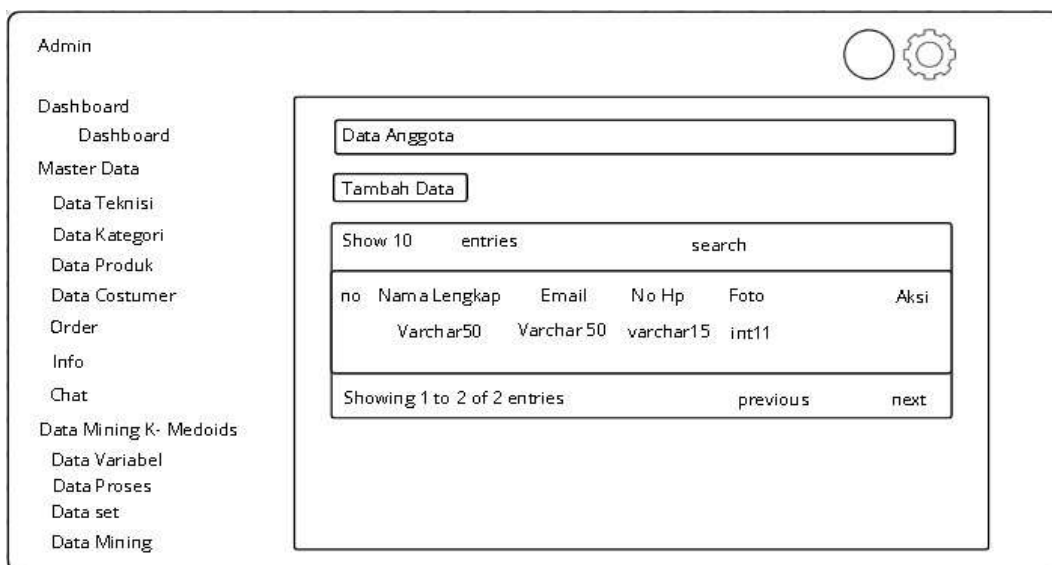
Desain Halaman Data Produk Admin adalah tampilan data produk admin dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.41.



Gambar 4. 41 Desain Interface Data Produk Admin

9. Desain Halaman Data Customer Admin

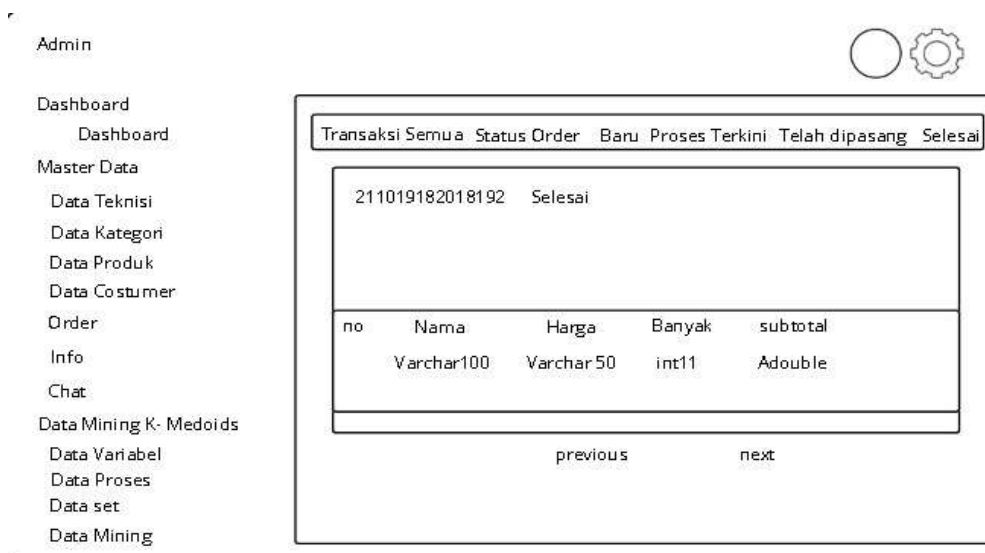
Desain Halaman Data Customer Admin adalah tampilan data Customer dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.42.



Gambar 4. 42 Desain Interface Data Cutomer Admin

10. Desain Halaman Order Admin

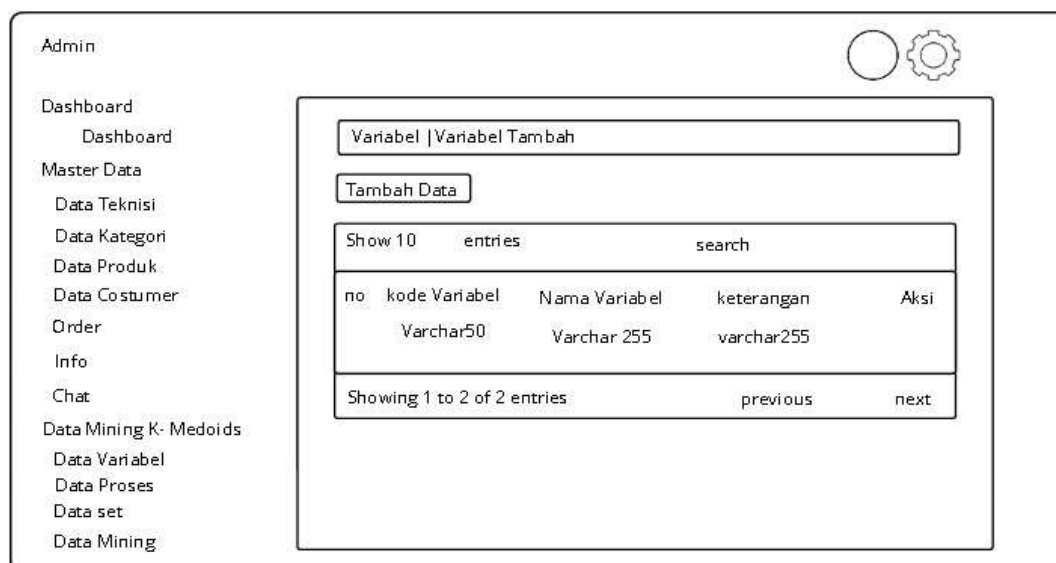
Desain Halaman Order Admin adalah tampilan data order dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.43.



Gambar 4. 43 Desain Interface Data Order Admin

11. Desain Halaman Data Variabel Admin

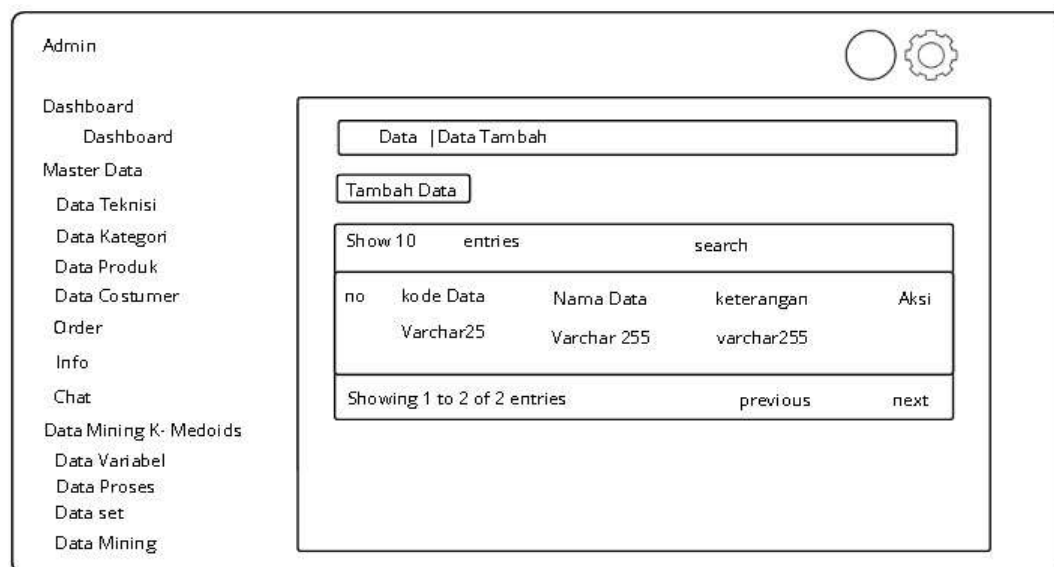
Desain Halaman Data Variabel Admin adalah tampilan data variabel yang digunakan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.44.



Gambar 4. 44 Desain Interface Data Variabel Admin

12. Desain Halaman Data Proses Admin

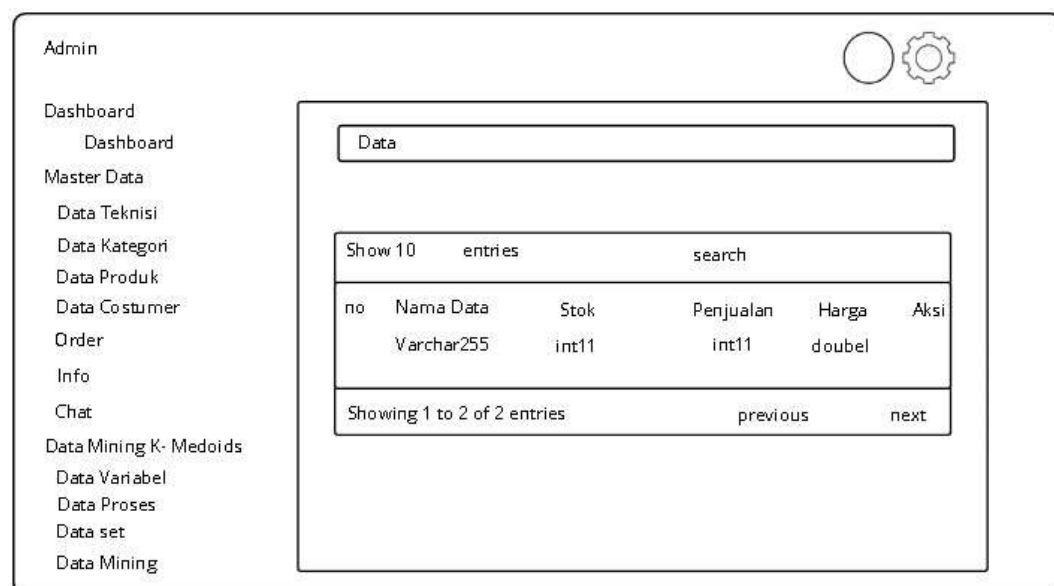
Desain Halaman Data Proses Admin adalah tampilan data yang akan di proses dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.45.



Gambar 4. 45 Desain Interface Data Variabel Admin

13. Desain halaman Dataset Admin

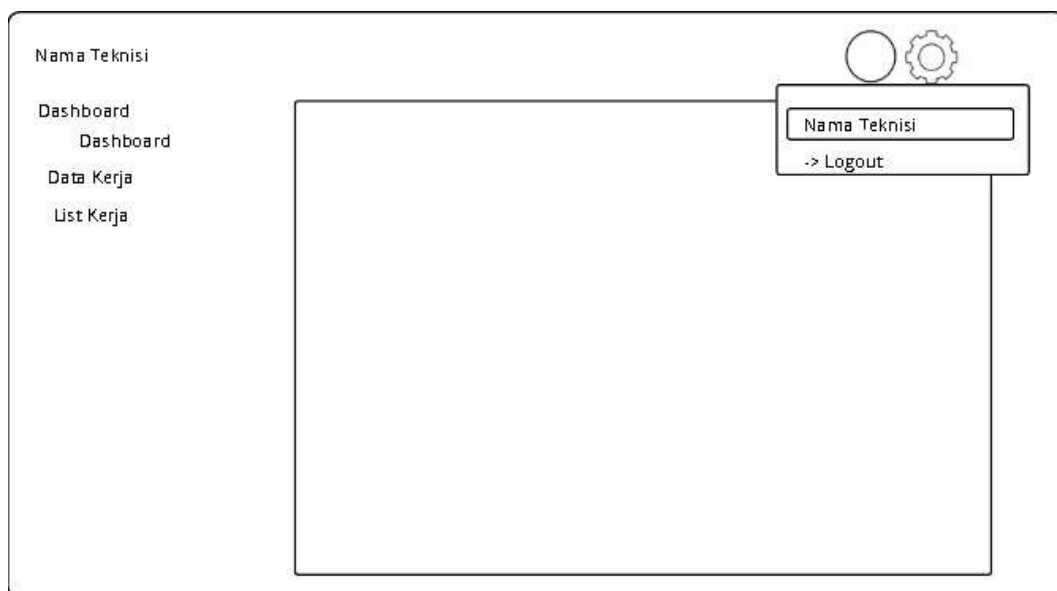
Desain Halaman Dataset Admin adalah tampilan data barang dan stok yang akan di proses dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.46



Gambar 4. 46 Desain Interface Dataset Admin

14. Desain halaman Dashboard Teknisi

Desain Halaman Dashboard Teknisi adalah tampilan halaman awal teknisi setelah mengakses menu login yang ada sesuai dengan hak aksesnya yang telah diberikan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.47.



Gambar 4. 47 Desain Interface Dashboard Teknisi

15. Desain halaman Data Kerja Teknisi

Desain Halaman Data Kerja Teknisi yang akan menampilkan orderan masuk untuk teknisi dan berikut bentuk rancangan seperti gambar 4.48.

Gambar 4. 48 Desain Interface Data Kerja Teknisi

16. Desain halaman List Kerja Teknisi

Desain Halaman List Kerja Teknisi adalah tampilan halaman list kerja teknisi dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.49.

Gambar 4. 49 Desain Interface List Kerja Teknisi

4.3.2 Desain Output

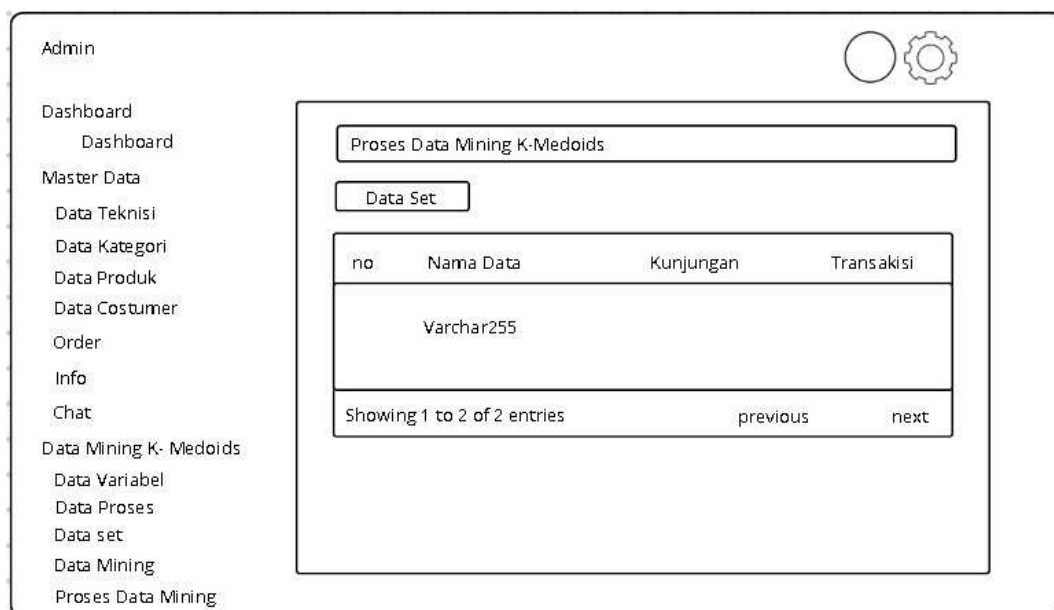
Desain output merupakan format tampilan yang digunakan untuk melihat

tampilan akhir sebagai bentuk laporan data, dapat melalui layar monitor atau kertas.

Rancangan output akan memberikan informasi berupa hasil dari proses transaksi yang telah dilakukan kepada komponen sistem yang membutuhkan.

1. Desain Output Dataset Admin

Desain Output Dataset Admin adalah tampilan hasil dari data yang diinputkan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.50.



Gambar 4. 50 Desain Output Dataset Admin

2. Desain Output Bilangan Random Iterasi 1 dan 2

Desain Output Bilangan Random Iterasi 1 dan 2 adalah tampilan hasil dari pemrosesan data yang diinputkan dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.51.

Admin

Dashboard

Dashboard

Master Data

Data Teknisi

Data Kategori

Data Produk

Data Costumer

Order

Info

Chat

Data Mining K- Medoids

Data Variabel

Data Proses

Data set

Data Mining

Proses Data Mining

Proses Data Mining K-Medoids

Kunjungan

Transaksi

no	Nama Data	c1	c2	kedekatan	cluster
	Varchar255				

Showing 1 to 2 of 2 entries

previous

next

Gambar 4. 51 Desain Output Bilangan Random Iterasi 1 dan 2

3. Desain Output Klasterisasi Pelanggan Terbaik

Desain Output Klasterisasi Pelanggan Terbaik adalah tampilan dari hasil pengolahan data secara *K-Medoids* yang menampilkan hasil perengkingan pelanggan terbaik , bentuk rancangan seperti gambar 4.52.

Admin

Dashboard

Dashboard

Master Data

Data Teknisi

Data Kategori

Data Produk

Data Costumer

Order

Info

Chat

Data Mining K- Medoids

Data Variabel

Data Proses

Data set

Data Mining

Proses Data Mining

Klasterisasi Pelanggan Terbaik

Iterasi 1

Iterasi 2

Jumlah Cluster 1

Jumlah Cluster 2

Selisih = Iterasi 1 - Iterasi 2

=

no	Nama Pelanggan	cluster	kedekatan
1	Varchar50		

Showing 1 to 2 of 2 entries

previous

next

Gambar 4. 52 Desain Output Klasterisasi Pelanggan Terbaik

4. Desain Output Riwayat Pembelian Costumer

Desain Output Riwayat Pembelian Customer adalah tampilan faktur dan riwayat dari transaksi yang dilakukan oleh costumer dengan bentuk rancangan seperti gambar 4.53.

PT.Citra Karya Prima Mandiri Home Jasa whatsapp Info search nama pengguna v

Riwayat Pembelian

NO.ORDER : INT11					
FAKTUR JASA					
PT.CITRA KARYA PRIMA MANDIRI					
Nama : Varchar 50					
Alamat : Text					
Telpon : Varchar 15					
Email : Varchar 50					
Produk Yang Dibeli :					
No	Nama Produk	Harga	Banyak	Berat	Total
1	Varchar 100	Doubel	Int11	varchar 50	varchar 255
Tambahkan catatan tambahan dan informasi pembayaran			Teknisi Akan Menghubungi anda nanti untuk pemasangan instalasi		
Transfer					
Nama Bank : Varchar 50			Jumlah Total : Varchar 255		
Norek :1346786798					

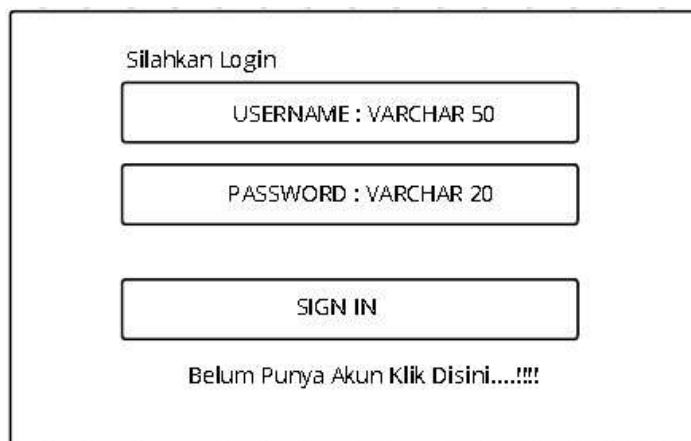
Gambar 4. 53 Desain Output Riwayat Pembelian Costumer

4.3.3 Desain Input

Dalam setiap pemrosesan perlu ada masukan, dimana data yang akan diproses harus dimasukkan terlebih dahulu melalui media penghubung antara pengguna dengan software dan hardware. Untuk memudahkan dalam membuat program input, maka dirancang bentuk tampilan yang digunakan untuk menginputkan data sebagai berikut :

1. Desain Login User

Halaman ini digunakan untuk user masuk ke dalam sistem dengan menginputkan *username* dan *password* seperti pada gambar 4.54 berikut :



Silahkan Login

USERNAME : VARCHAR 50

PASSWORD : VARCHAR 20

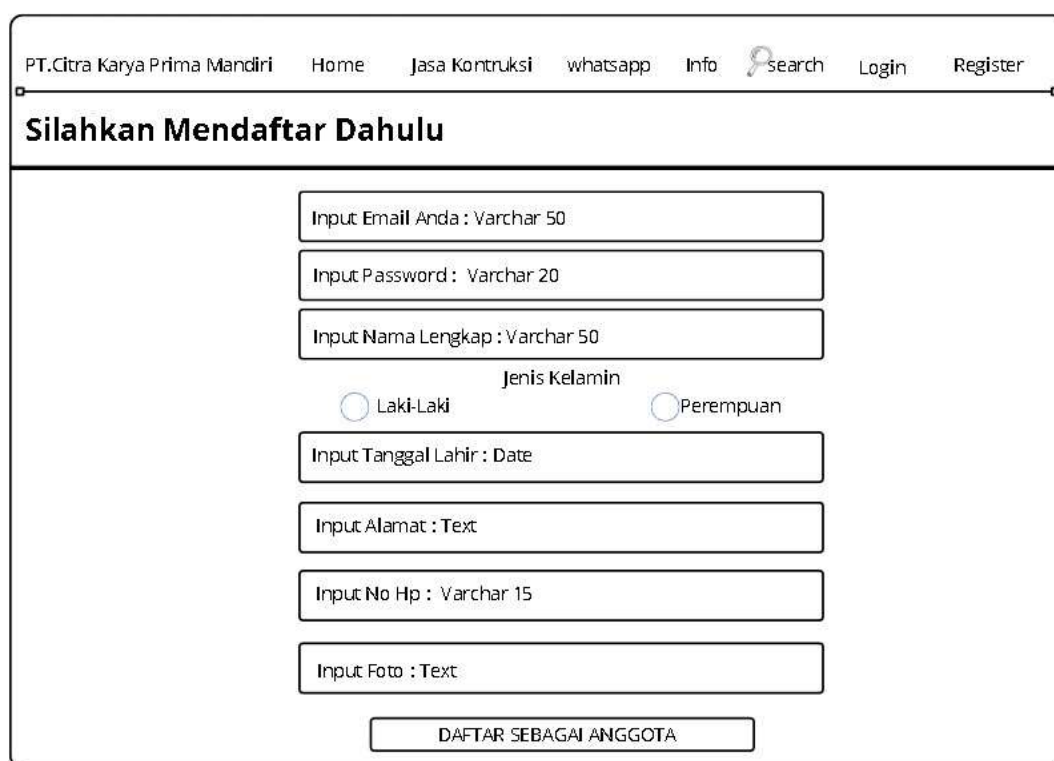
SIGN IN

Belum Punya Akun Klik Disini.....!!!!

Gambar 4. 54 Halaman Login User

2. Desain Register User

Halaman ini digunakan untuk register user pembuatan akun untuk masuk ke dalam sistem dengan data seperti pada gambar 4.55 berikut :



PT.Citra Karya Prima Mandiri Home Jasa Kontruksi whatsapp Info search Login Register

Silahkan Mendaftar Dahulu

Input Email Anda : Varchar 50

Input Password : Varchar 20

Input Nama Lengkap : Varchar 50

Jenis Kelamin
☐ Laki-Laki ☐ Perempuan

Input Tanggal Lahir : Date

Input Alamat : Text

Input No Hp : Varchar 15

Input Foto : Text

DAFTAR SEBAGAI ANGGOTA

Gambar 4. 55 Halaman Register User

3. Desain Halaman Keranjang User

Halaman ini digunakan untuk halaman keranjang untuk pemesanan, di desain gambar 4.56 berikut :

The design shows a web interface for a user's shopping cart. At the top is a navigation bar with links: PT.Citra Karya Prima Mandiri, Home, Jasa, whatsapp, Info, a search icon, and a search input field. The user's name 'nama pengguna v' is displayed on the right. Below the navigation bar is a header section titled 'PEMESANAN DAN PENYEWAAN PRODUK DAN JASA'. The main content area is divided into two columns. The left column contains three dropdown menus labeled 'PILIH KATEGORI', 'PILIH PRODUK', and 'BANYAK PRODUK', followed by a 'SIMPAN DATA' button and an 'Input Alamat' button. The right column contains a table with columns: no, Nama Produk, Banyak Produk, Harga, Total Harga, and Aksi. The table has a header row with data types: Varchar100, int11, double, double, and a row of dashed lines for data entry. To the right of the table is a form with fields for: nama (Varchar 50), alamat pembelian (Text), nomor hp pembeli (Varchar 15), and total pembelian (double). A 'Simpan Data' button is located at the bottom right of the form.

Gambar 4. 56 Halaman Keranjang User

4. Desain Halaman Konfirmasi Pembayaran User

Halaman ini digunakan untuk konfirmasi pemesanan dan pembayaran, di desain gambar 4.57 berikut :

PT.Citra Karya Prima Mandiri Home Jasa whatsapp Info search nama pengguna v

Konfirmasi Pembayaran

Masukkan No Order : Doubel

Cari No Order

Tanggal Order : DateTime

Atas Nama : Varchar 50

Sebesar IDR : Varchar 255

Dari Rekening

Nama Bank Pengirim : Varchar 50

Nama Pengirim : Varchar 50

Jumlah Transfer : Doubel

mm/dd/yyyy : Date

Ke Rekening

website

Bukti

Foto : Text

DAFTAR SEBAGAI ANGGOTA

Gambar 4. 57 Halaman Konfirmasi Pembayaran User

5. Desain Halaman Login Admin

Halaman ini digunakan untuk admin masuk ke dalam sistem dengan menginputkan *username* dan *password* seperti pada gambar 4.58 berikut :

SIGN IN WITH EMAIL ADDRESS

USERNAME : VARCHAR 255

PASSWORD : VARCHAR 255

SIGN IN

BACK TO HOME

Gambar 4. 58 Halaman Login Admin

6. Desain Halaman Input Teknisi Admin

Halaman ini adalah halaman input dan edit teknisi admin setelah melakukan login seperti pada gambar 4.59 berikut :

The screenshot shows a web application interface for an Admin user. On the left is a sidebar menu with the following items: Admin, Dashboard, Master Data, Data Teknisi, Data Kategori, Data Produk, Data Costumer, Order, Info, Chat, Data Mining K- Medoids, Data Variabel, Data Proses, Data set, and Data Mining. The main content area is titled 'Tambahkan Kategori | Kategori'. It contains a form with the following fields: 'User Name' (Varchar 255), 'Password' (Varchar 255), 'Nama Lengkap' (Varchar 255), 'Email' (Varchar 100), 'Nomor Hp' (Varchar 12), 'Posisi' (Varchar 255), and 'Status' (Varchar 100). A 'simpan Data' button is located at the bottom of the form. In the top right corner of the Admin header, there are two icons: a circle and a gear.

Gambar 4. 59 Halaman Input dan Edit Teknisi Admin

7. Desain Halaman Input Kategori Admin

Halaman ini adalah halaman input dan edit kategori admin setelah melakukan login seperti pada gambar 4.60 berikut :

Admin

Dashboard

Dashboard

Master Data

Data Teknisi

Data Kategori

Data Produk

Data Costumer

Order

Info

Chat

Data Mining K- Medoids

Data Variabel

Data Proses

Data set

Data Mining

Tambahan Kategori | Kategori

Nama Kategori

Varchar 255

Keterangan Kategori

Varchar 255

simpan Data

Gambar 4. 60 Halaman Input Kategori Admin

8. Desain Halaman Input Produk admin

Halaman ini adalah halaman input dan edit produk admin setelah melakukan *login* seperti pada gambar 4.61 berikut :

Admin

Dashboard

Dashboard

Master Data

Data Teknisi

Data Kategori

Data Produk

Data Costumer

Order

Info

Chat

Data Mining K- Medoids

Data Variabel

Data Proses

Data set

Data Mining

Tambahan Produk | Produk

Pilih Kategori

int 11

Nama Produk

Varchar 100

Harga Produk

Double

Stok Produk

int 11

Satuan Produk

Varchar 50

Diskon Produk

int 11

Foto Produk

text

simpan Data

Gambar 4. 61 Halaman Input Produk Admin

Halaman ini adalah halaman info admin setelah melakukan login seperti pada gambar 4.62 berikut :

Gambar 4. 62 Halaman Info Admin

9. Desain Halaman Chat admin

Halaman ini adalah halaman chat admin setelah melakukan login seperti pada gambar 4.63 berikut :

Gambar 4. 63 Halaman Chat Admin

10. Desain Halaman Input Variabel Admin

Halaman ini adalah halaman input admin setelah melakukan login seperti pada gambar 4.64 berikut :

The screenshot shows a web application interface for an admin. On the left is a sidebar menu with the following items: Admin, Dashboard, Dashboard, Master Data (with sub-items: Data Teknisi, Data Kategori, Data Produk, Data Costumer), Order, Info, Chat, Data Mining K- Medoids (with sub-items: Data Variabel, Data Proses, Data set, Data Mining). The main content area is titled 'Produk | Produk Tambah'. It contains three text input fields: 'Kode Variabel' (placeholder: Varchar 10), 'Nama Variabel' (placeholder: Varchar 255), and 'Keterangan Variabel' (placeholder: Varchar 255). Below these fields is a button labeled 'simpan Data'.

Gambar 4. 64 Halaman Input Variabel Admin

11. Desain Halaman Input Proses admin

Halaman ini adalah halaman input proses admin setelah melakukan login seperti pada gambar 4.65 berikut :

The image shows a web application interface. On the left is a sidebar menu with the following items: Admin, Dashboard, Master Data, Data Teknisi, Data Kategori, Data Produk, Data Costumer, Order, Info, Chat, Data Mining K- Medoids, Data Variabel, Data Proses, Data set, and Data Mining. The main content area is titled 'Produk | Produk Tambah' and contains a form with four input fields: 'Kode Variabel' (Varchar 25), 'Nama Variabel' (Varchar 255), 'Keterangan Variabel' (Varchar 255), and a 'simpan Data' button. Below this, there is a 'SIGN IN WITH EMAIL ADDRESS' login form with two input fields: 'USERNAME : VARCHAR 255' and 'PASSWORD : VARCHAR 255', and two buttons: 'SIGN IN' and 'BACK TO HOME'.

13. Desain Hala

Halaman ini
menginputkan us

sistem dengan
berikut :

Gambar 4. 66 Halaman Login Teknisi

4.3.4 Desain File

Desain File merupakan suatu media penyimpanan yang bersifat sementara. Disamping itu, rancangan *database* tersebut digunakan untuk proses pengolahan

data baik dalam proses pengentrian maupun proses pembuatan laporan. Adapun bentuk dari rancangan *database* tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

a. Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan informasi login admin. Struktur tabel admin dapat dilihat pada tabel 4.36.

Tabel 4. 36 Desain File Admin

Database Name : db_ckpm			
File name : admin			
Field index : idadmin (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idadmin	Int	11	Id admin
username	Varchar	255	Username
password	Varchar	255	Password
namalengkap	Varchar	255	Nama Lengkap
email	Varchar	100	Email
nohp	Varchar	12	No hp
posisi	Varchar	255	Posisi
status	Varchar	100	status

b. Tabel Anggota

Tabel anggota digunakan untuk menyimpan informasi data anggota. Struktur tabel anggota dapat dilihat pada tabel 4.37.

Tabel 4. 37 Desain File Anggota

Database Name : db_ckpm			
File name : anggota			
Field index : idanggota (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idanggota	Int	11	Id anggota
email	Varchar	50	Email anggota
password	Varchar	20	Password anggota
nama	Varchar	50	Nama anggota
jk	Char	1	Jenis kelamin
tgllahir	Date		Tanggal lahir
alamat	Text		Alamat anggota
nohp	Varchar	15	Nohp anggota
foto	Text		foto
tgldaftar	Datetime		tanggaldaftar

c. Tabel Chat

Tabel *chat* digunakan untuk menyimpan data chat Admin dan *Costumer*.

Struktur tabel *chat* dapat dilihat pada tabel 4.38.

Tabel 4. 38 Desain File Chat

Database Name : db_ckpm			
File name : chat			
Field index : idchat (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idchat	<i>int</i>	11	<i>Id chat</i>
idanggota	<i>int</i>	11	<i>Id anggota</i>
kode	<i>Int</i>	11	<i>Kode</i>
idadmin	<i>Int</i>	11	<i>Id admin</i>
chat	<i>Text</i>		<i>chat</i>
waktu	<i>datetime</i>		<i>Waktu</i>

d. Tabel data

Tabel *data* digunakan untuk menyimpan informasi data. Struktur tabel *data* dapat dilihat pada tabel 4.39.

Tabel 4. 39 Desain File Data

Database Name : db_ckpm			
File name : data			
Field index : id (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
Id	<i>Int</i>	11	<i>Id data</i>
kode_data	<i>Varchar</i>	25	Kode data
nama_data	<i>Varchar</i>	255	Nama data
ket	<i>Varchar</i>	255	Keterangan data

e. Tabel dataset

Tabel *dataset* digunakan untuk menyimpan informasi dataset. Struktur tabel *dataset* dapat dilihat pada tabel 4.40.

Tabel 4. 40 Desain File Dataset

Database Name : db_ckpm			
File name : dataset			
Field index : idset (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idset	<i>Int</i>	11	<i>Id set</i>
kode_data	<i>Varchar</i>	25	Kode data
kode_var	<i>Varchar</i>	25	Kode variabel
nilai	<i>Int</i>	11	nilai

f. Tabel *info*

Tabel *info* digunakan untuk menyimpan informasi info. Struktur tabel *info* dapat dilihat pada tabel 4.41.

Tabel 4. 41 Desain File Info

Database Name : db_ckpm			
File name : info			
Field index : id (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
id	<i>Int</i>	11	<i>Id info</i>
info	<i>text</i>		info

g. Tabel Instalasi

Tabel ini digunakan untuk menampung data order instalasi aspal dan jasa lain yang di butuhkan costumer. Struktur tabel instalasi dapat dilihat pada tabel 4.42.

Tabel 4. 42 Desain File Instalasi

Database Name : db_ckpm			
File name : instalasi			
Field index : idpasang (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idpasang	<i>int</i>	11	<i>Id pemasangan</i>
idorder	<i>int</i>	11	Id orderan
ket	<i>Varchar</i>	255	keterangan
foto	<i>text</i>		Foto
tglpasang	<i>datetime</i>		Tanggal pasang

h. Tabel Kategori

Tabel kategori digunakan untuk menyimpan informasi data kategori. Struktur tabel kategori dapat dilihat pada tabel 4.43

Tabel 4. 43 Desain File Kategori

Database Name : db_ckpm			
File name : kategori			
Field index : idkat (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idkat	<i>Int</i>	11	<i>Id kategorri</i>
namakat	<i>varchar</i>	255	Nama kategori
ketkat	<i>Varchar</i>	255	Keterangan kategori

i. Tabel Kota Kirim

Tabel Kota kirim digunakan untuk menyimpan informasi data daerah pesanan jasa ataupun barang dari costumer. Struktur tabel orderdetail dapat dilihat pada tabel

4.44

Tabel 4. 44 Desain File Kota Kirim

Database Name : db_ckpm			
File name : kota_kirim			
Field index : idorder (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idorder	<i>int</i>	11	<i>Id order</i>
prov	<i>int</i>	11	<i>Provinsi</i>
tipe	<i>int</i>	11	<i>Tipe</i>
kota	<i>int</i>	11	<i>Kota kirim</i>
ekspedisi	<i>int</i>	11	<i>Ekspedisi</i>
paket	<i>int</i>	11	<i>Paket</i>
bayar	<i>int</i>	11	<i>Bayar</i>
estimasi	<i>int</i>	11	<i>Estimasi</i>

j. Tabel Order detail

Tabel order detail digunakan untuk menyimpan informasi data orderdetail. Struktur tabel orderdetail dapat dilihat pada tabel 4.45.

Tabel 4. 45 Desain File Order detail

Database Name : db_ckpm			
File name : orderdetail			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idorder	<i>Int</i>	11	<i>Id order</i>
idproduk	<i>Int</i>	11	<i>Id produk</i>

jumlahbeli	<i>Int</i>	11	Jumlah beli
subtotal	<i>Double</i>		subtotal

k. Tabel *Orders*

Tabel orders digunakan untuk menyimpan informasi data orders. Struktur tabel orders dapat dilihat pada tabel 4.46

Tabel 4. 46 Desain File Orders

Database Name : db_ckpm			
File name : orders			
Field index : idorder(PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idorder	<i>Int</i>	11	Id order
noorder	<i>Double</i>		No order
idanggota	<i>Int</i>	11	Id anggota
idadmin	<i>int</i>	11	Id admin
alamatpasang	<i>Text</i>		Alamat pasang
total	<i>varchar</i>	255	Total
tglorder	<i>Datetime</i>		Tanggal order
statusorder	<i>varchar</i>	20	Status order

l. Tabel Pembayaran

Tabel pembayaran digunakan untuk menyimpan informasi data pembayaran. Struktur tabel pembayaran dapat dilihat pada tabel 4.47

Tabel 4. 47 Desain File Pembayaran

Database Name : db_ckpm			
File name : pembayaran			
Field index : idbayar (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idbayar	<i>Int</i>	11	Id bayar
idorder	<i>Int</i>	11	Id order
namabankpengirim	<i>Varchar</i>	50	Nama bank pengirim
namapengirim	<i>Varchar</i>	50	Nama pengirim
jumlahtransfer	<i>Double</i>		Jumlah transfer
tgltranfer	<i>Date</i>		Tanggal transfer
namabankpenerima	<i>Varchar</i>	50	Nama bank penerima
bukti	<i>text</i>		Bukti pembayaran

m. Tabel Produk

Tabel produk digunakan untuk menyimpan informasi data produk. Struktur tabel produk dapat dilihat pada tabel 4.48

Tabel 4. 48 Desain File Produk

Database Name : db_ckpm			
File name : produk			
Field index : idproduk(PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idproduk	<i>Int</i>	11	<i>Id produk</i>
idkat	<i>Int</i>	11	Id kat
idadmin	<i>Int</i>	11	Id admin
nama	<i>Varchar</i>	100	Nama
harga	<i>Double</i>		Harga
stok	<i>Int</i>	11	Stok
satuan	<i>varchar</i>	50	Satuan
diskon	<i>Int</i>	11	Diskon
foto	<i>text</i>		Foto
tglproduk	<i>Datetime</i>		Tanggal produk

n. Tabel slide

Tabel slide digunakan untuk menyimpan informasi data resi. Struktur tabel slide dapat dilihat pada tabel 4.49

Tabel 4. 49 Desain File Slide

Database Name : db_ckpm			
File name : slide			
Field index : idslide (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idslide	<i>Int</i>	11	<i>Id slide</i>
judul	<i>Varchar</i>	255	Judul
foto	<i>Text</i>		Foto
ket	<i>Text</i>		Keterangan slide

o. Tabel variabel

Tabel *variabel* digunakan untuk menyimpan informasi data *variabel*. Struktur tabel variabel dapat dilihat pada tabel 4.50

Tabel 4. 50 Desain File Variabel

Database Name : db_ckpm			
File name : dataset			
Field index : idset (PRIMARY KEY)			
Nama Field	Type	Length	Keterangan
idvar	<i>Int</i>	11	<i>Id variabel</i>
kode_var	<i>Varchar</i>	10	Kode variabel
nama_var	<i>Varchar</i>	255	Nama variabel
ket	<i>Varchar</i>	255	Keterangan variabel

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan untuk mengetahui bagaimana aplikasi yang telah di bangun dapat di implementasikan ke dalam sebuah sistem, serta apakah aplikasi ini dapat memberi manfaat kepada pengguna, implementasi juga dilakukan untuk mengetahui batasan dari sistem yang telah terancang dan di perlukan dalam menjalankan aplikasi ini.

5.2 Pengujian Sistem Informasi

Pada pengujian sistem ini akan terlihat perbedaan antara sistem yang lama dengan sistem yang baru. Sistem yang dirancang dapat membantu pihak PT dalam melakukan transaksi dengan cepat. Pengujian sistem yang diterapkan pada program ini menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan *database* MySQL.

5.2.1 Instalasi *Software*

Langkah awal untuk menjalankan program yaitu dengan menginstal perangkat lunaknya terlebih dahulu. Langkah pertama adalah dengan penginstalan XAMPP :

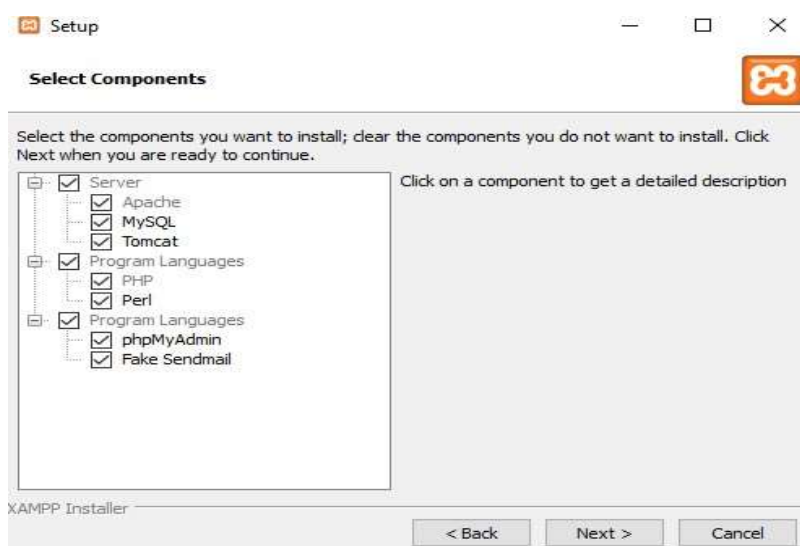
Proses pertama yang dilakukan dalam melakukan instalisasi XAMPP 5.6.23 yaitu klik dua kali pada xampp-portable-win32-5.6.23-0-VC11-installer.exe untuk memulai proses penginstalan,

1. Kemudian klik *next*. Berikut tampilan awal instalasi *XAMPP* :



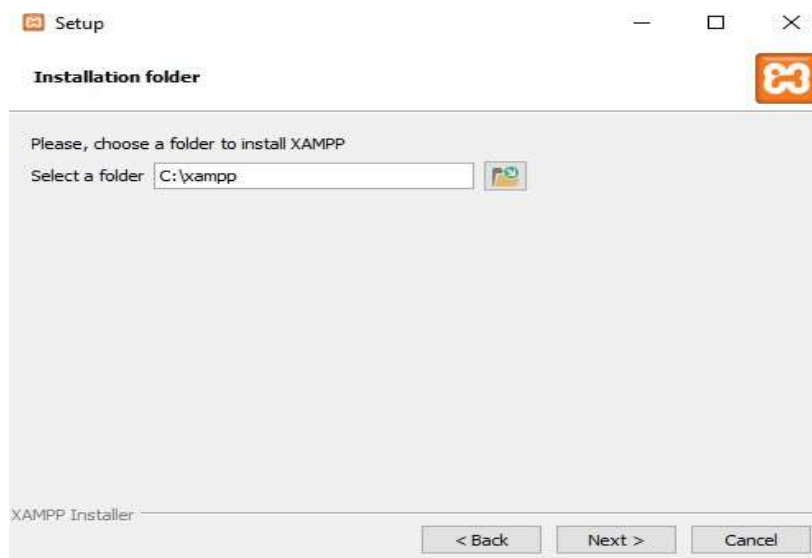
Gambar 5. 1 Tampilan SetUp

2. Pada tampilan selanjutnya akan muncul pilihan mengenai komponen dari *XAMPP* yang ingin dan tidak ingin di *install*. Beberapa pilihan seperti *Apache* dan *PHP* adalah bagian penting untuk menjalankan *website* dan akan otomatis diinstall. Silahkan centang *MySQL* dan *PhpMyadmin*, untuk pilihan lainnya biarkan saja dan klik *Next*, seperti gambar 5.2 berikut ini :



Gambar 5. 2 Tampilan Select Components

3. Kemudian akan muncul tampilan *Installation Folder* pilih tempat penyimpanan mana tempat *Xampp* akan diinstal, lalu klik *Next* seperti Gambar 5.3 berikut ini:



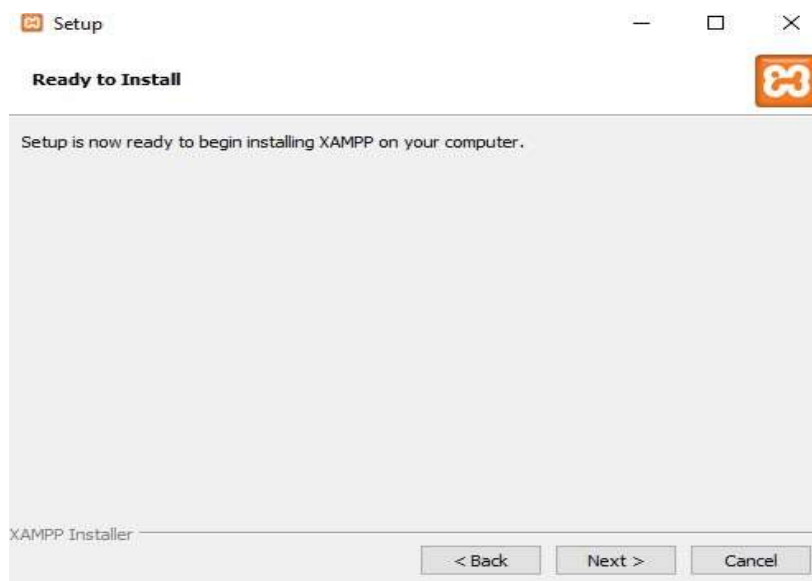
Gambar 5. 3 Tampilan Installation Folder

4. Pada halaman selanjutnya, akan ada pilihan apakah anda ingin menginstal Bitnami untuk Xampp, dimana artinya dapat digunakan untuk install WordPress, Drupal, dan Joomla secara otomatis dan klik *Next* seperti Gambar 5.4 berikut ini :



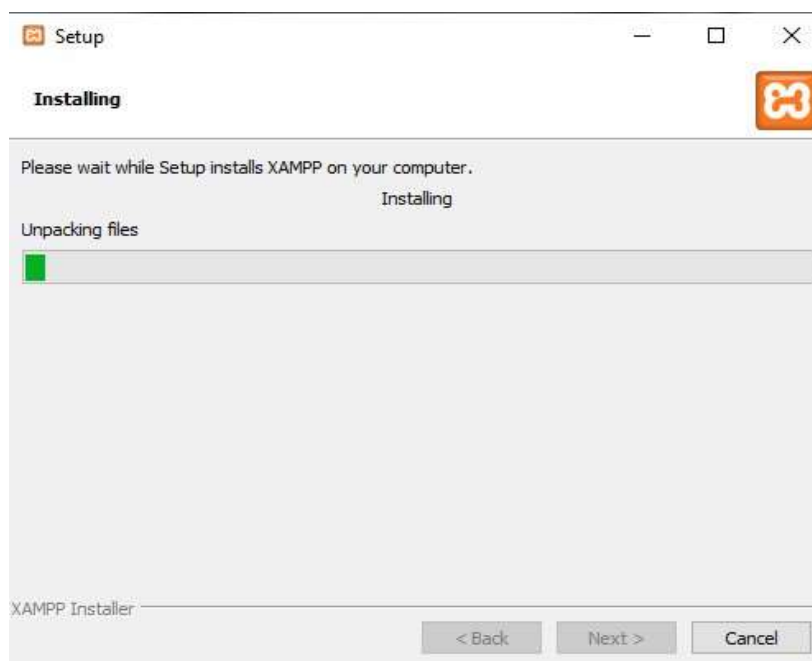
Gambar 5. 4 Tampilan Bitnami For XAMPP

5. Tampilan berikutnya adalah *Ready to Install*, klik *Next* untuk memulai proses instalasi seperti Gambar 5.5 berikut ini :



Gambar 5. 5 Tampilan Ready to Install

6. Setelah itu proses instalasi akan dilakukan secara *otomatis* oleh laptop dan tunggu hingga selesai, seperti Gambar 5.6 berikut ini:



Gambar 5. 6 Tampilan Halaman proses install-XAMPP

7. Setelah proses pada Gambar 5.6 selesai, klik *finish* seperti Gambar 5.7 berikut ini :



Gambar 5. 7Tampilan XAMPP Complete Instalasi

8. Kemudian akan muncul tampilan pilihan bahasa, klik *Save* seperti Gambar 5.8 berikut ini :



Gambar 5. 8 Tampilan Pilihan Bahasa

9. Setelah itu akan muncul tampilan seperti Gambar 5.9 berikut ini :



Gambar 5. 9 Xampp Control Panel

5.2.2 Pembuatan Database

Setelah melakukan penginstalan perangkat lunak XAMPP selanjutnya yaitu pembuatan *database* electre . Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Klik dua kali atau *enter* pada *icon XAMPP control panel* yang berada pada *desktop*, seperti pada Gambar 5.10 :



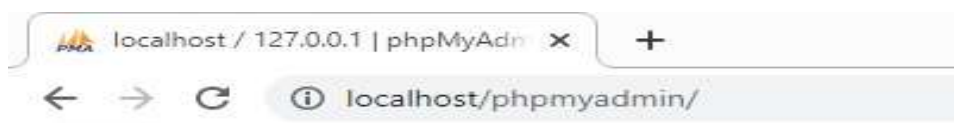
Gambar 5. 10 Tampilan XAMPP

2. Kemudian akan muncul XAMPP Control Panel, lalu klik *start* pada *Service Apache* dan *Service MySql*, seperti pada Gambar 5.11 :



Gambar 5. 11 Tampilan Control Panel Xampp

3. Setelah selesai seperti pada gambar 5.12 maka buka *browser*, lalu ketikkan pada alamat *browser* `localhost/phpmyadmin` untuk membuka halaman *database* MySQL, seperti pada Gambar 5.12 berikut ini :



Gambar 5. 12 Tampilan Alamat localhost/phpmyadmin

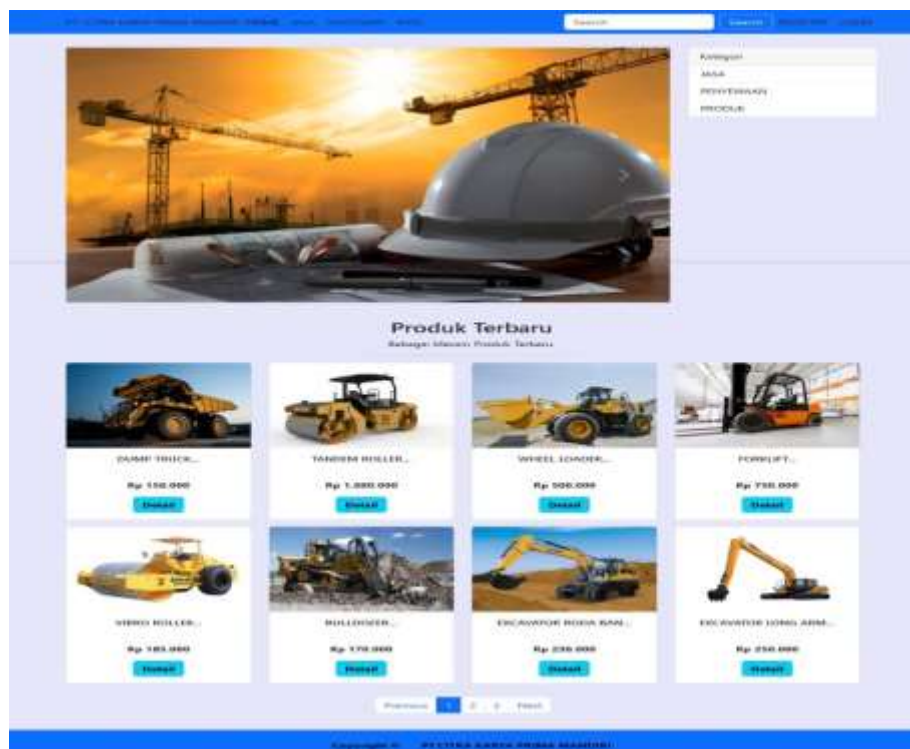
5.3 Pengujian Interface

Dalam melakukan sebuah *implementasi* maka diperlukan program komputer yaitu perancangan *interface* dan penelitian kode program sesuai dengan sistem yang dirancang.

Pengujian interface dilakukan agar interaksi user dengan sistem yang telah dibuat dapat berjalan sebagaimana mestinya. Untuk itu pada bab ini dijelaskan bentuk asli dari tampilan sebenarnya apabila sistem ini diakses oleh admin, customer dan pengunjung.

5.3.1 Interface Halaman Awal Customer

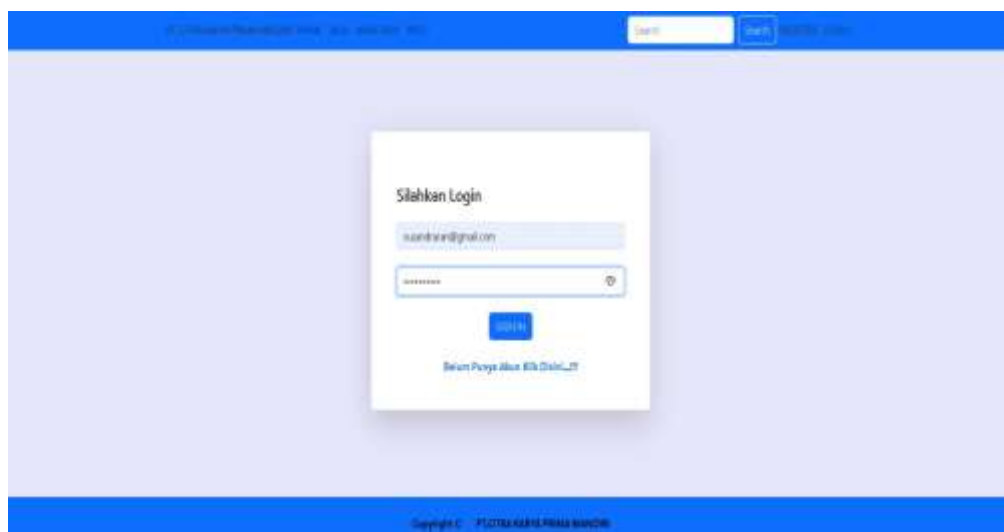
Halaman *Home* adalah tampilan awal kinerja proses di mana pelanggan harus melakukan autentikasi terlebih dahulu sebelum memasuki *system*. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. 13 Halaman Awal Customer

5.3.2 Interface Halaman Login Customer

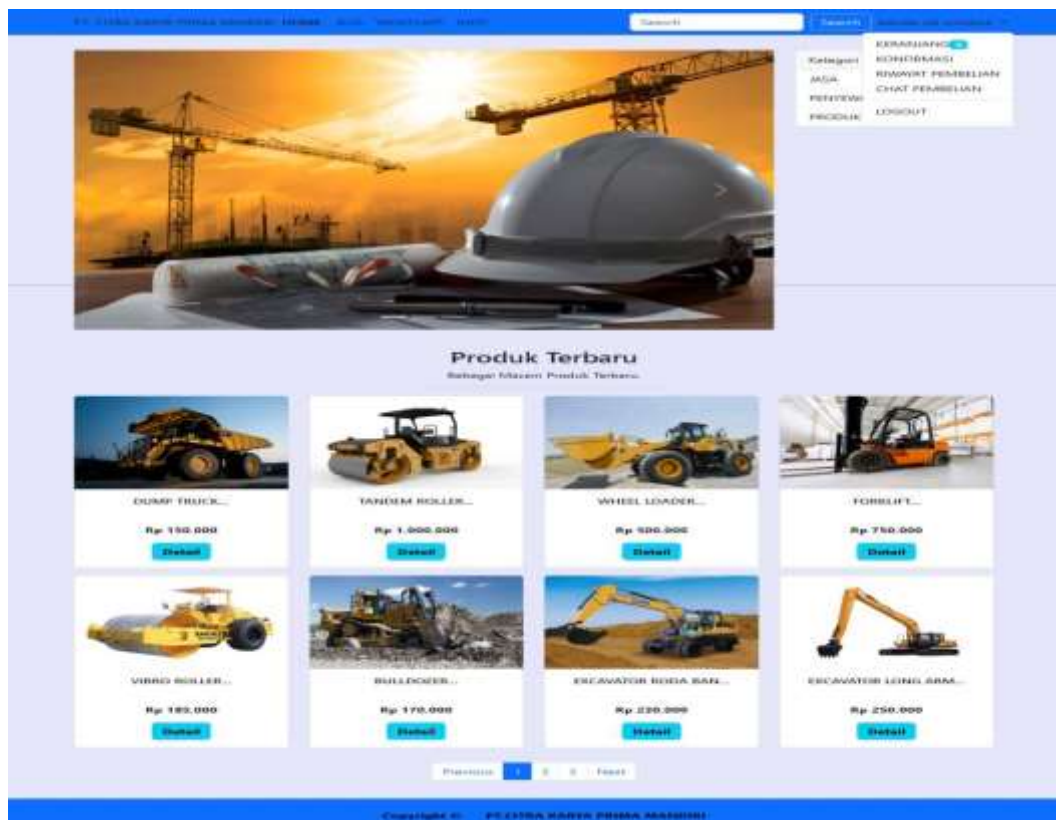
Halaman *login* adalah tampilan awal kinerja proses di mana *customer* harus melakukan autentikasi terlebih dahulu sebelum memasuki sistem setelah *customer login* maka sistem mengarah ke halaman *home customer*. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. 14 Halaman Login Customer

5.3.3 Interface Halaman Home Customer

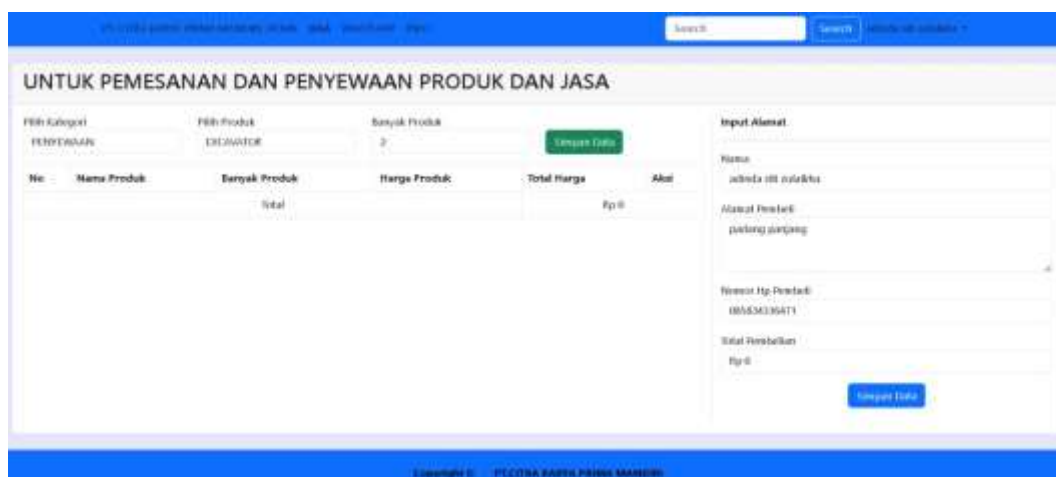
Halaman *Dashboard* ini menampilkan tampilan *dashboard* dari *customer*. Berikut ini tampilan halaman *dashboard* yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 5. 15 Dashboard Customer

5.3.4 Interface Halaman Pemesanan Customer

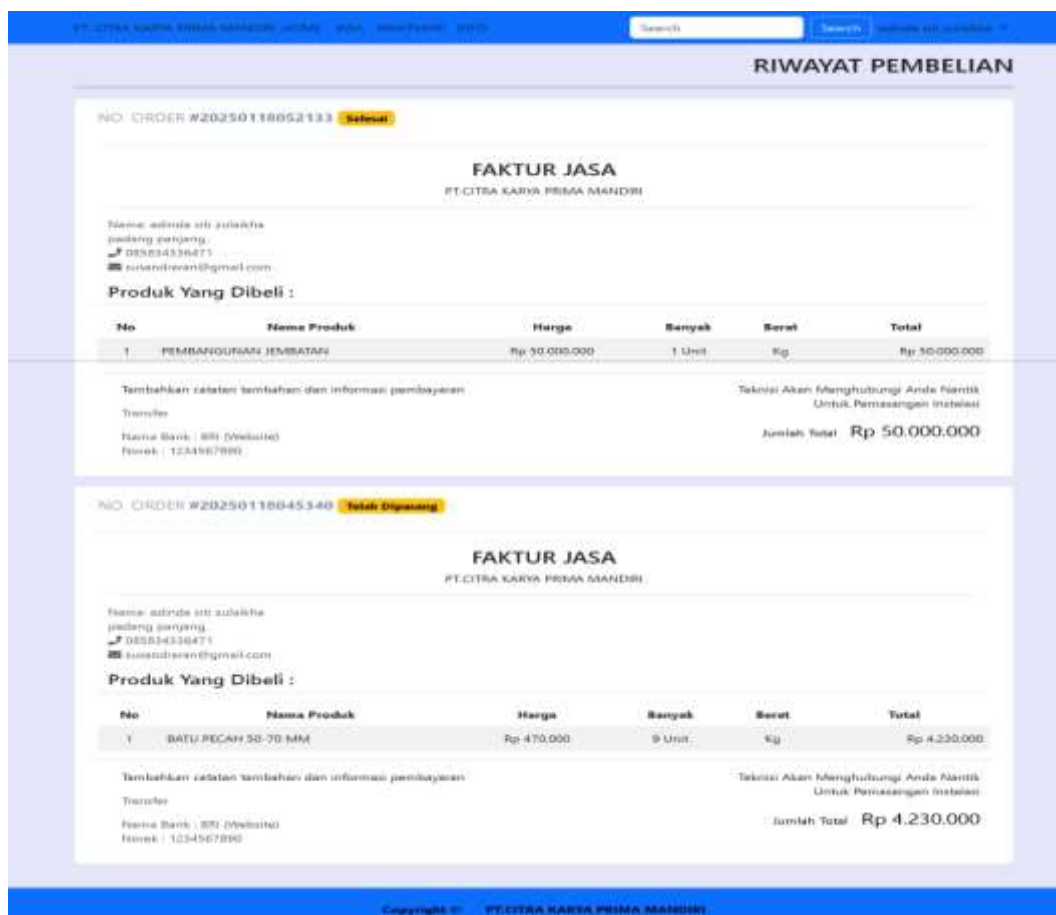
Setelah pada halaman dashboard customer klik menu keranjang. Pada halaman ini customer dapat melakukan pemesanan produk kepada PT. Citra Karya Prima Mandiri. Seperti pada gambar berikut berikut :



Gambar 5. 16 Halaman Pemesanan Customer

5.3.5 Interface Halaman Riwayat Pembelian

Setelah melakukan pemilihan dan pemesanan barang, maka *customer* mengklik bagian simpan data dan akan muncul seperti gambar berikut :



Gambar 5. 17 Interface Riwayat Pembelian Customer

5.3.6 Interface Konfirmasi Pembayaran

Setelah mencetak faktur maka *customer* harus melakukan konfirmasi pembayaran agar dapat di proses oleh *admin*. Seperti pada gambar berikut :

Gambar 5. 18 Interface Konfirmasi Pembayaran

5.3.7 Interface Halaman Login Admin

Halaman *login* adalah tampilan awal kinerja proses di mana *admin* harus melakukan autentikasi terlebih dahulu sebelum memasuki sistem setelah *admin* login maka sistem mengarah ke halaman *home admin*. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :

Gambar 5. 19 Halaman Interface Login Admin

5.3.8 Interface Dashboard Admin

Halaman *Dashboard* ini menampilkan tampilan *dashboard* dari *admin*.

Berikut ini tampilan halaman *dashboard* yang terlihat pada gambar berikut:

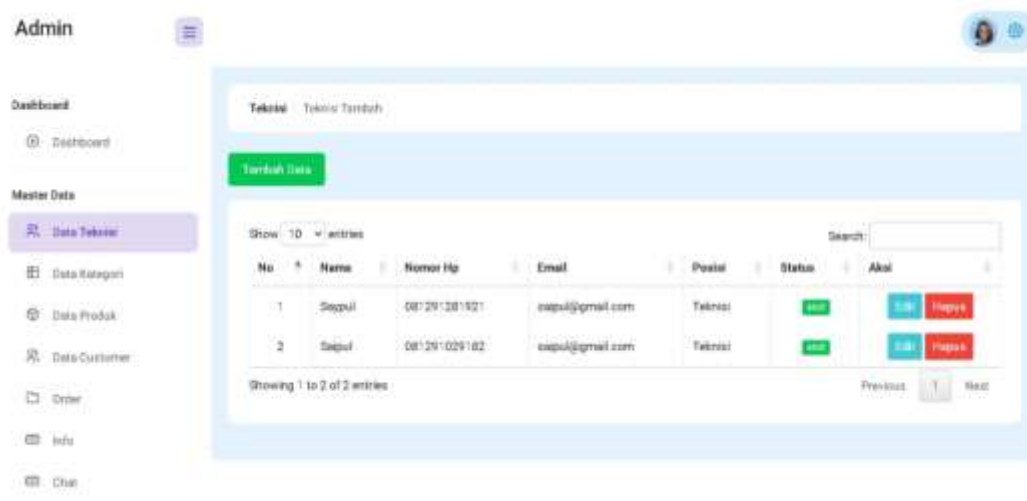


Gambar 5. 20 Interface Dashboard Admin

5.3.9 Interface Data Teknisi

Halaman Data Teknisi berbentuk daftar tabel dari Data Teknisi, di mana *admin* dapat melihat potongan-potongan dari keseluruhan data berbentuk tabel.

Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. 21 Interface Data Teknisi

5.3.10 Interface Tambah Data Karyawan

Pada halaman tambah data karyawan inilah *admin* dapat mengisi informasi data yang di tambahkan. Seperti yang terlihat pada pada gambar di bawah ini :

The screenshot shows the 'Tambah Teknisi' form with the following data:

Field	Value
User Name	Teguh
Password	*****
Nama Lengkap	Teguh Rahman
Email	user1@gmail.com
Nomor Hp	0814000143
Photo	Teknisi
Status	Aktif

Gambar 5. 22 Interface Tambah Data Teknisi

5.3.11 Interface Edit Data Karyawan

Apabila admin ingin mengedit atau menghapus data karyawan, *admin* cukup mengklik salah satu nama karyawan maka admin *admin* langsung di alihkan ke halaman edit data karyawan. Seperti yang terlihat pada gambar berikut :

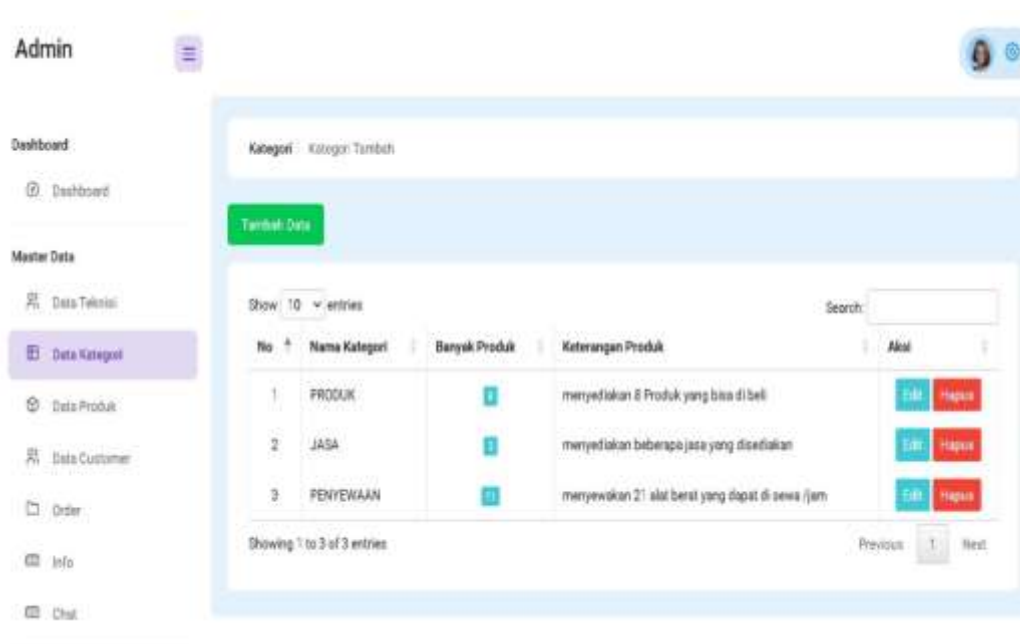
The screenshot shows the 'Edit Teknisi' form with the following data:

Field	Value
User Name	iput
Password	*****
Nama Lengkap	Rahput
Email	rahput@gmail.com
Nomor Hp	081201001901
Photo	Teknisi
Status	Aktif

Gambar 5. 23 Interface Edit Data Teknisi

5.3.12 Interface Data Kategori

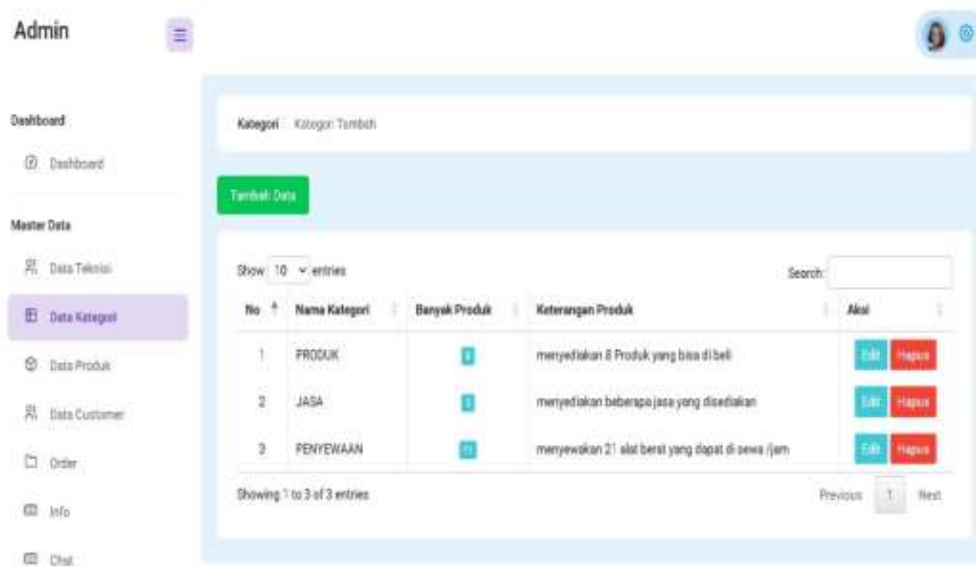
Halaman Data Kategori berbentuk daftar tabel dari Data Kategori, di mana admin dapat melihat kategori dari keseluruhan data berbentuk tabel. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. 24 Interface Data Kategori

5.3.13 Interface Tambah Data Kategori

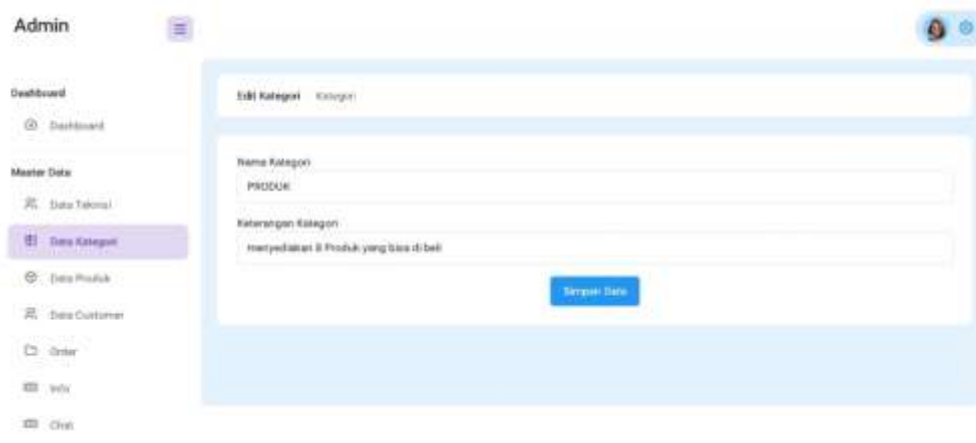
Pada halaman tambah data kategori produk inilah *admin* dapat mengisi informasi data yang di tambahkan. Seperti yang terlihat pada pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. 25 Interface Tambah Data Kategori

5.3.14 Interface Edit Data Kategori

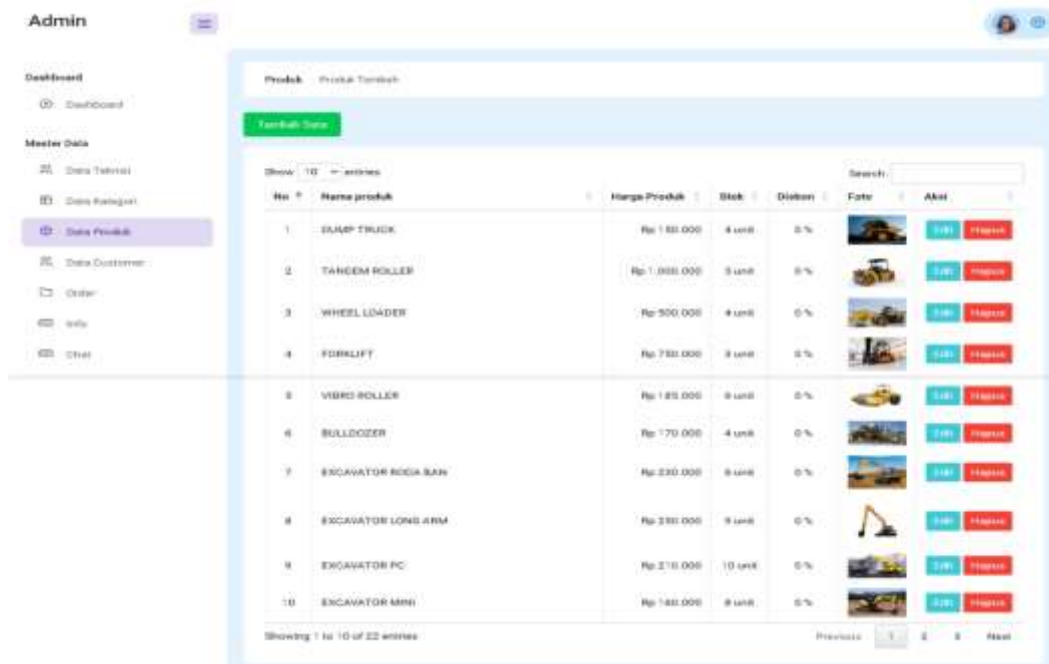
Pada Halaman ini Admin dapat mengedit data dari kategori seperti pada gambar berikut :



Gambar 5. 26 Interface Edit Data Kategori

5.3.15 Interface Data Produk

Halaman Data Produk berbentuk daftar tabel dari Data Kategori, di mana admin dapat melihat produk-produk dari keseluruhan data berbentuk tabel. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :

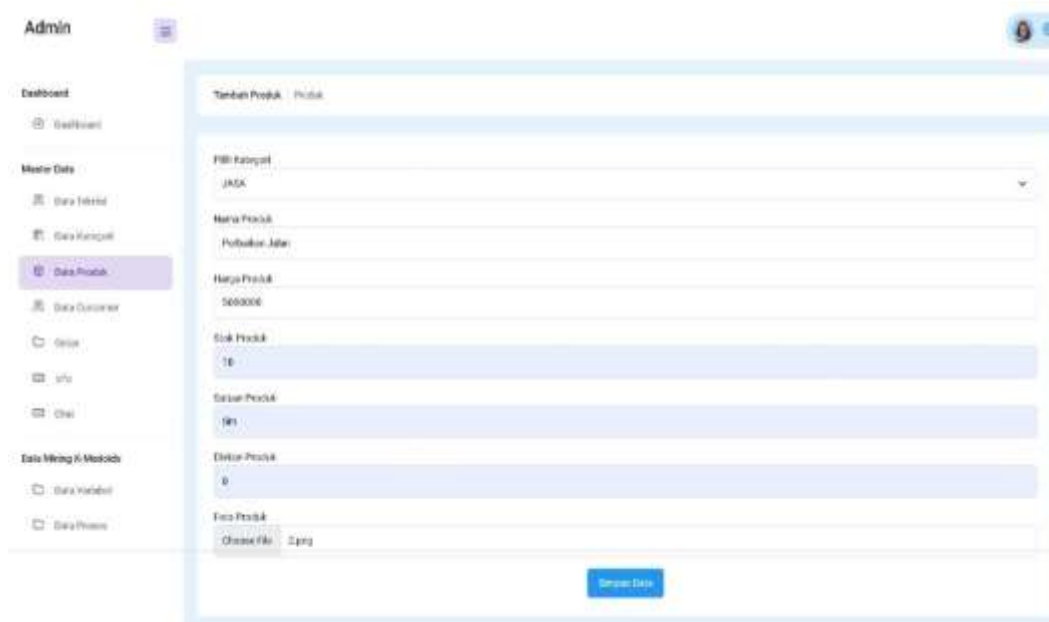


No	Nama produk	Harga Produk	Stok	Diskon	Foto	Aksi
1	DUMP TRUCK	Rp 1.800.000	8 unit	0%		Edit Hapus
2	TANDEM ROLLER	Rp 1.800.000	5 unit	0%		Edit Hapus
3	WHEEL LOADER	Rp 500.000	8 unit	0%		Edit Hapus
4	FORKLIFT	Rp 700.000	8 unit	0%		Edit Hapus
5	VIBRO ROLLER	Rp 1.800.000	8 unit	0%		Edit Hapus
6	BULLDOZER	Rp 1.700.000	4 unit	0%		Edit Hapus
7	EXCAVATOR REDI SARI	Rp 230.000	8 unit	0%		Edit Hapus
8	EXCAVATOR LONG ARM	Rp 280.000	8 unit	0%		Edit Hapus
9	EXCAVATOR PC	Rp 210.000	10 unit	0%		Edit Hapus
10	EXCAVATOR MINI	Rp 140.000	8 unit	0%		Edit Hapus

Gambar 5. 27 Interface Data Produk

5.3.16 Interface Tambah Data Produk

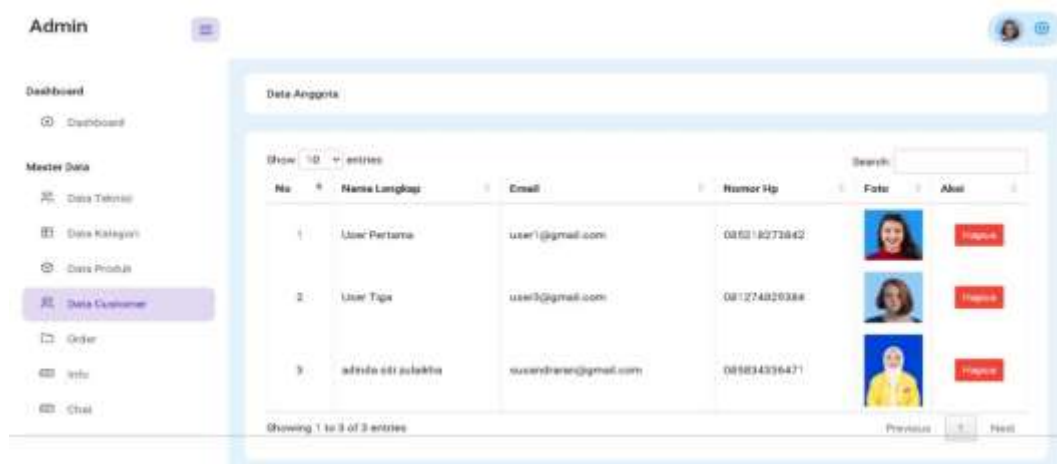
Pada halaman tambah data kategori produk inilah *admin* dapat mengisi informasi data yang di tambahkan. Seperti yang terlihat pada pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. 28 Interface Tambah Produk

5.3.17 Interface Tabel Data Customer

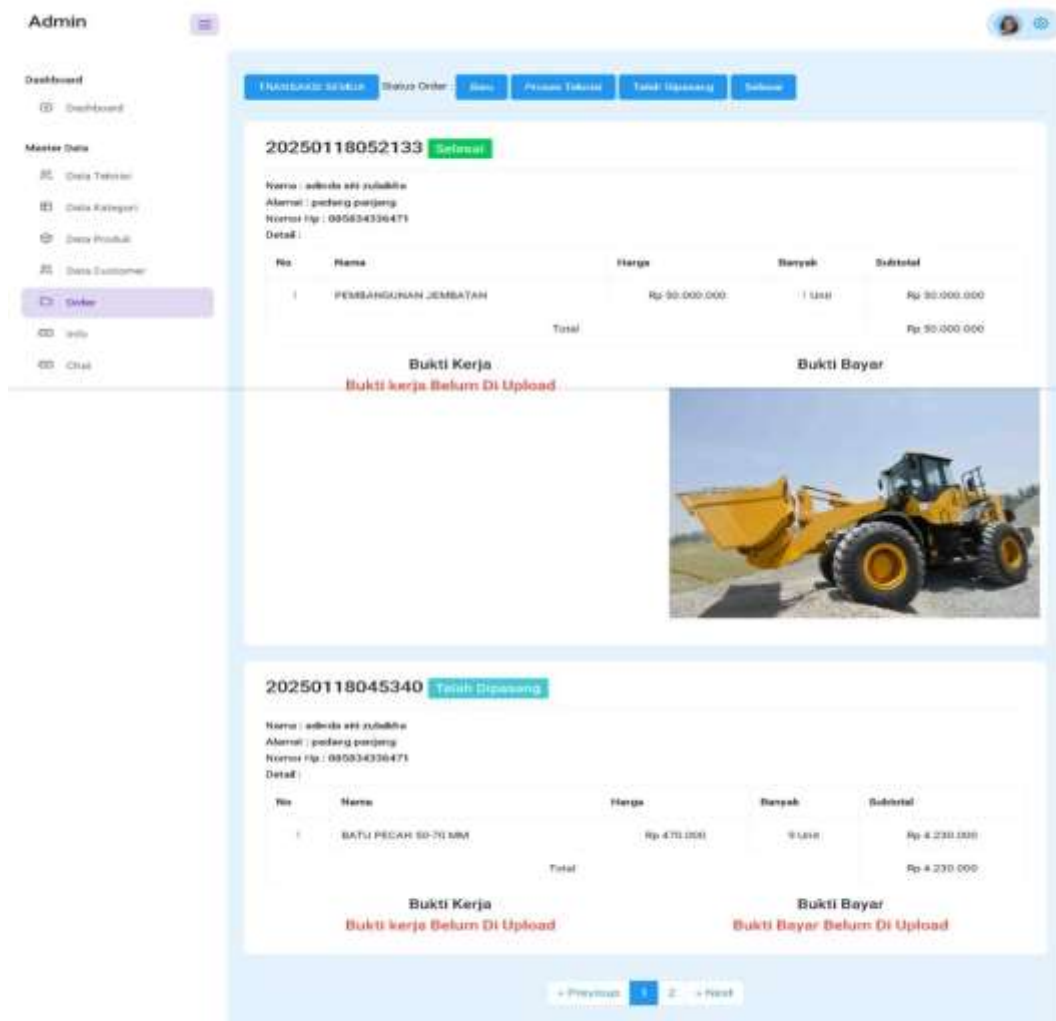
Halaman Data *Customer* berbentuk daftar tabel dari Data *Customer*, di mana *admin* dapat melihat data dari *customer*. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. 29 Interface Data Customer

5.3.18 Interface Halaman Order

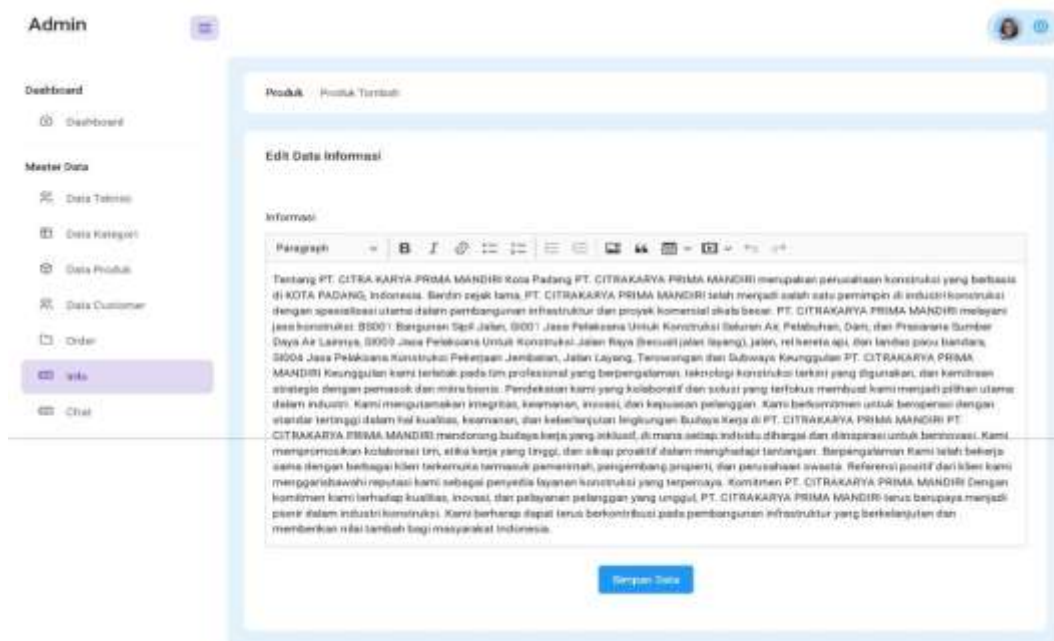
Pada Halaman ini *admin* dapat melihat pesanan atau orderan yang dipesan oleh *customer* beserta status orderannya. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 5. 30 Interface Halaman Order

5.3.19 Interface Halaman Info

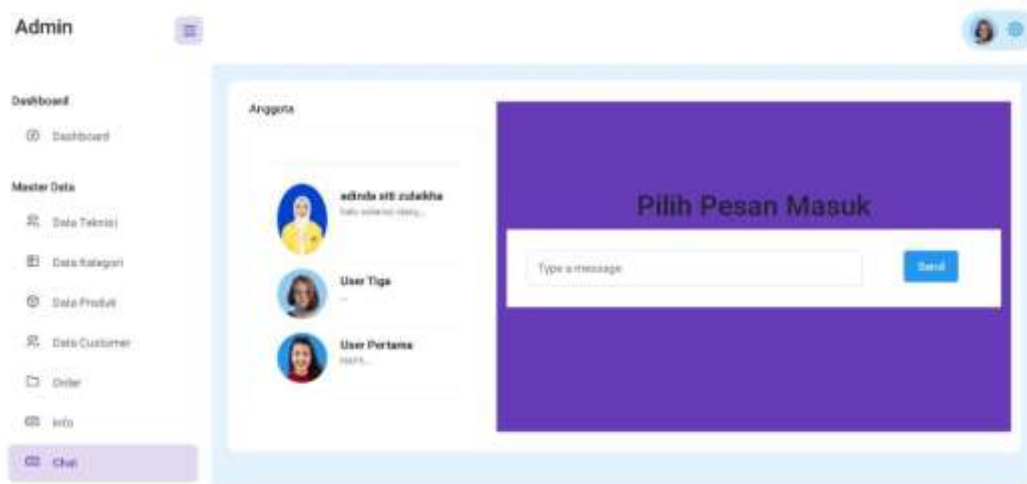
Pada halaman ini *admin* dapat mengedit atau menambahkan segala informasi yang berkaitan dengan perusahaan. Dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar 5. 31 Interface Halaman Info

5.3.20 Interface Halaman Chat

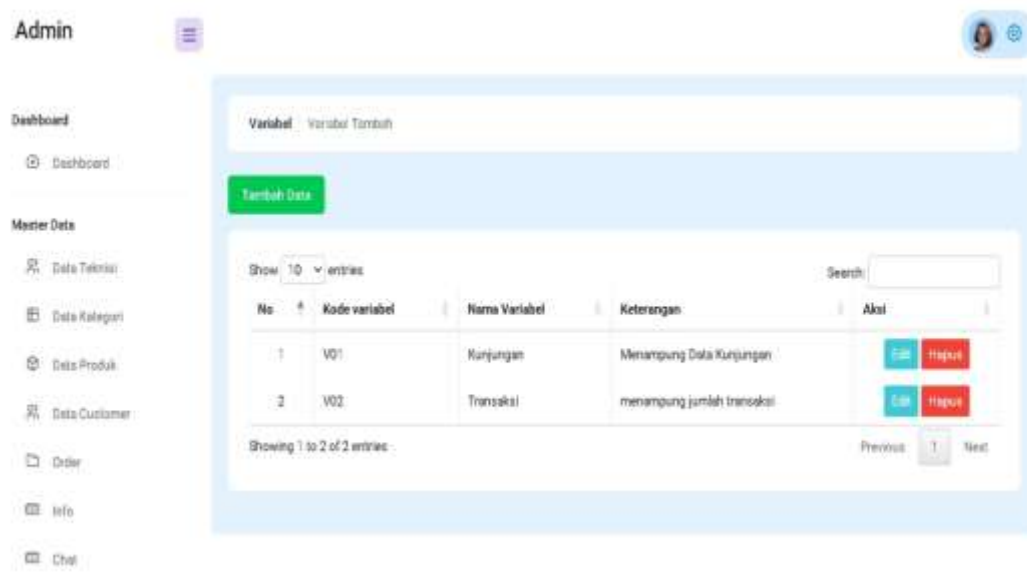
Pada halaman ini *admin* dapat melihat keluhan atau permasalahan yang ada pada *customer* melalui chat. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 5. 32 Interface Halaman Chat

5.3.21 Interface Data Variabel

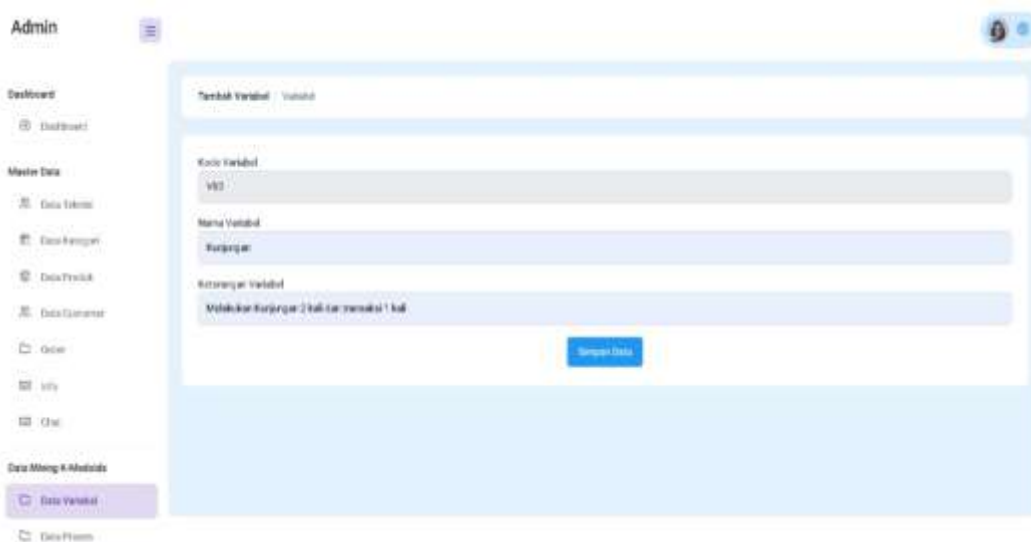
Berikut adalah data variabel awal yang memuat data nama nama variabel dan keterangannya seperti pada gambar berikut :



Gambar 5. 33 Interface Data Variabel

5.3.22 Interface Tambah Data Variabel

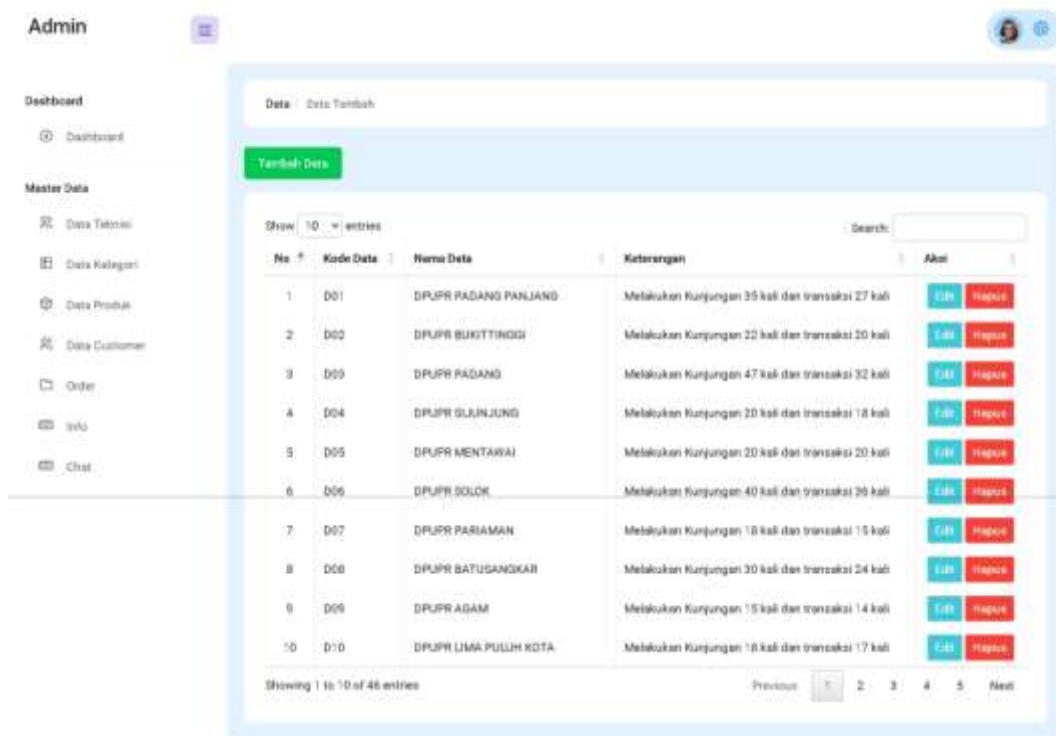
Pada menu tambah data *admin* dapat menambah *variable* baru. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 5. 34 Interface Tambah Data variabel

5.3.23 Interface Data Proses

Pada menu ini *admin* memasukkan data *customer* yang akan di proses. Seperti pada gambar berikut :

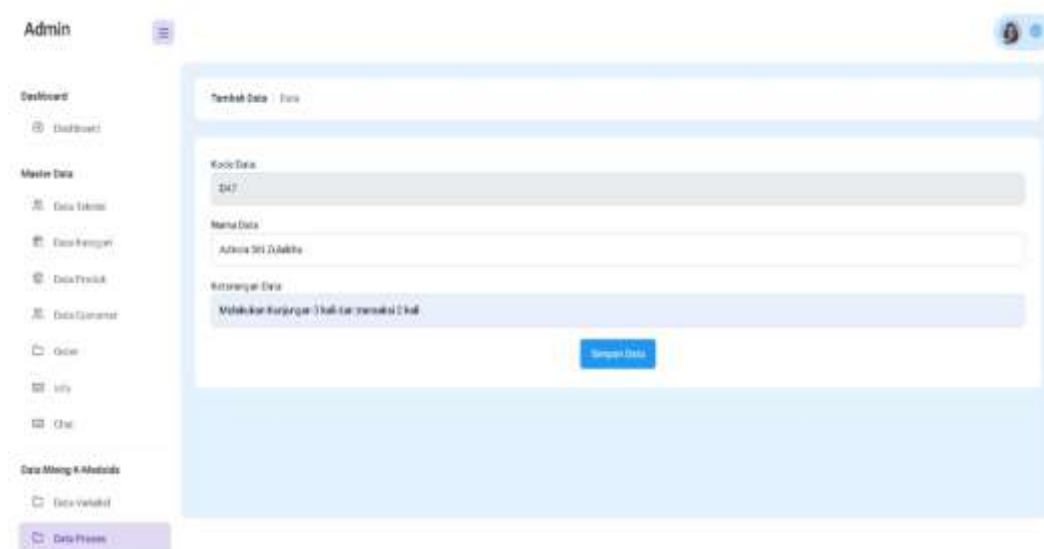


Gambar 5. 35 Interface Data Proses

5.3.24 Interface Tambah Data Proses

Pada menu ini *admin* dapat menambahkan data *customer* yang akan di proses.

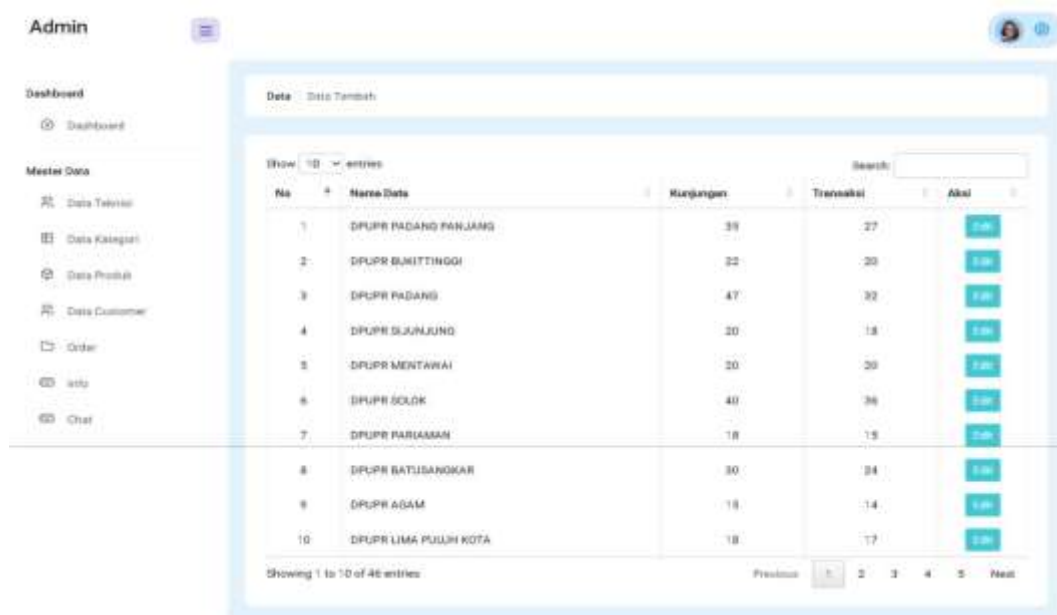
Seperti pada gambar berikut :



Gambar 5. 36 Interface Tambah Data Proses

5.3.25 Interface Data Dataset

Setelah data *customer* telah ditambahkan untuk diproses selanjutnya data tadi diproses seperti pada gambar berikut :



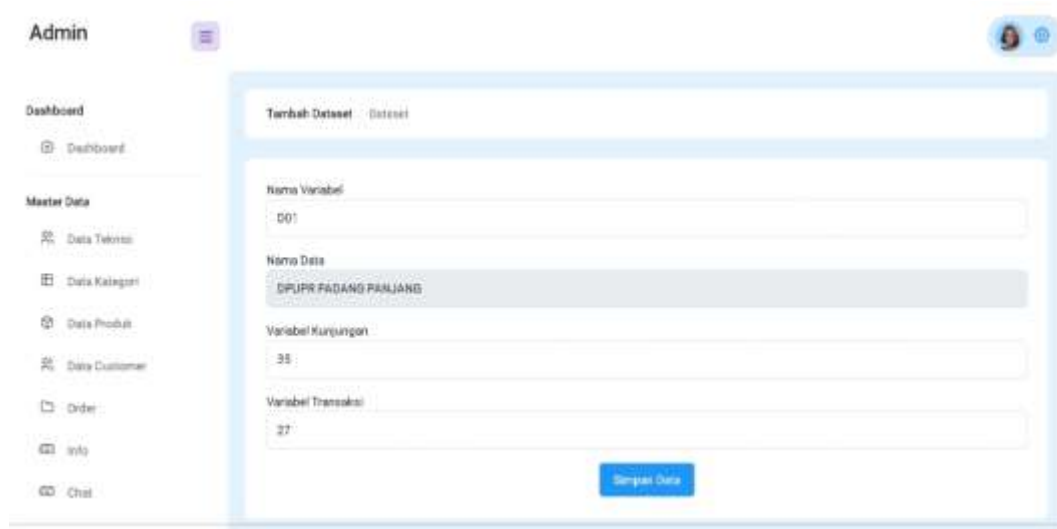
No	Nama Data	Kunjungan	Transaksi	Aksi
1	DPUPR PADANG PANJANG	38	27	Edit
2	DPUPR BUKITTINGGI	22	20	Edit
3	DPUPR PADANG	47	32	Edit
4	DPUPR SUKUNJUNG	20	18	Edit
5	DPUPR MENTAWAI	20	20	Edit
6	DPUPR SIKOLK	40	36	Edit
7	DPUPR PARIAMAN	18	15	Edit
8	DPUPR BATUBANOKAR	30	24	Edit
9	DPUPR AGAM	18	14	Edit
10	DPUPR LIMA PUUH KOTA	18	17	Edit

Showing 1 to 10 of 46 entries

Gambar 5. 37 nterface Data Dataset

5.3.26 Interface Edit Data Dataset

Pada menu ini admin dapat mengedit data seperti pada gambar berikut :



Tambah Dataset (Dataset)

Nama Variabel
D01

Nama Data
DPUPR PADANG PANJANG

Variabel Kunjungan
38

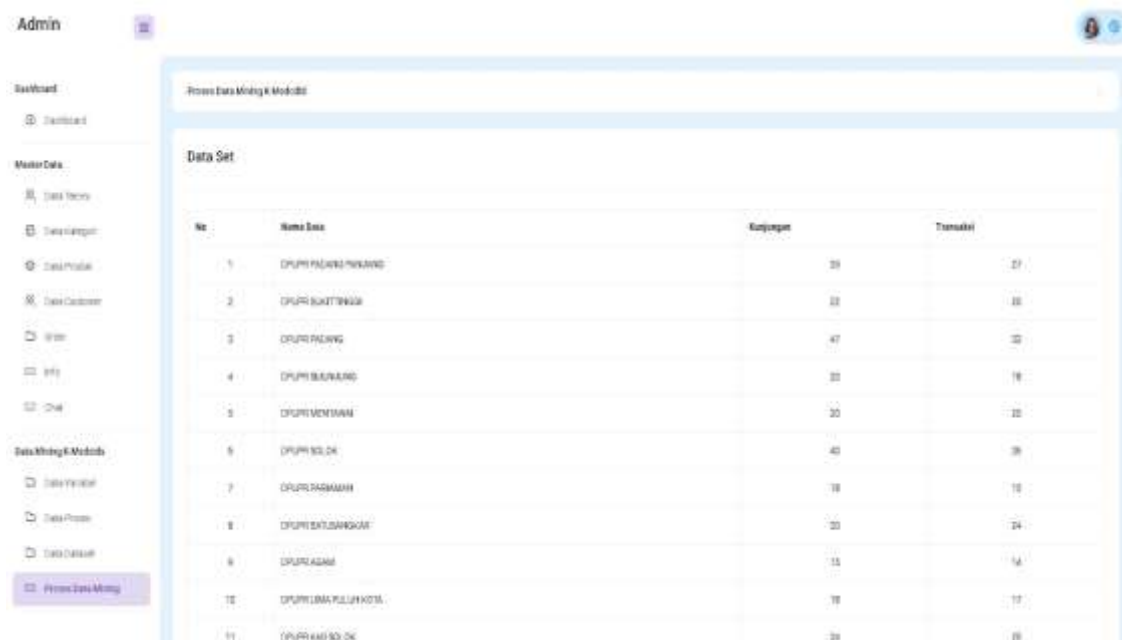
Variabel Transaksi
27

[Simpan Data](#)

Gambar 5. 38 Interface Edit Data Dataset

5.3.27 Interface Hasil Proses Data Mining K-Medoids

Halaman ini merupakan proses dari data *mining k-medoids*. Seperti pada gambar berikut :



The screenshot shows a web application interface for 'Proses Data Mining K-Medoids'. On the left is a sidebar with navigation menus: 'Admin', 'Dashboard', 'Master Data' (Data Toko, Data Kategori, Data Produk, Data Customer, Order, Info, Chat), and 'Data Mining K-Medoids' (Data Training, Data Proses, Data Dataset, and 'Proses Data Mining' which is highlighted). The main content area is titled 'Proses Data Mining K-Medoids' and contains a 'Data Set' table.

No	Nama Data	Kunjungan	Transaksi
1	OPUR PADANG PADANG	39	27
2	OPUR BUKITINGGI	33	18
3	OPUR PADANG	47	33
4	OPUR BUKITINGGI	33	18
5	OPUR MENTHIAN	30	22
6	OPUR SOLOK	40	38
7	OPUR PADANG	18	18
8	OPUR BUKITINGGI	30	24
9	OPUR AGAM	15	14
10	OPUR LIMA PELUK KOTA	18	17
11	OPUR KAS SOLOK	39	28

Gambar 5. 39 Interface Proses Data Mining Data Dataset



The screenshot shows the 'Normalisasi' (Normalization) interface. The sidebar is identical to the previous image. The main content area is titled 'Normalisasi' and contains a table with normalized data values.

No	Nama Data	Kunjungan	Transaksi
1	OPUR PADANG PADANG	0.9033	0.5597
2	OPUR BUKITINGGI	0.4286	0.4812
3	OPUR PADANG	0.9398	0.7949
4	OPUR BUKITINGGI	0.8118	0.4389
5	OPUR MENTHIAN	0.3878	0.4812
6	OPUR SOLOK	0.7459	0.8974
7	OPUR PADANG	0.2405	0.3395
8	OPUR BUKITINGGI	0.8118	0.5597
9	OPUR AGAM	0.2857	0.3033
10	OPUR LIMA PELUK KOTA	0.2405	0.4133
11	OPUR KAS SOLOK	0.4594	0.4812
12	DATA WABE	1.0000	1.0000
13	DATA KAS SOLOK	0.7224	0.7328

Gambar 5. 40 Interface Proses Data Mining Normalisasi

Admin

Dashboard

Master Data

- Data Teknis
- Data Kategori
- Data Produk
- Data Customer

Data Mining & Model

- Data Forecast
- Data Proses
- Data Dataset
- Proses Data Mining

Bilangan Random Iterasi 1

Konjangan	Tesasaki
0.0800	0.0000
0.3878	0.4029

No	Nama Data	C1	C2	Kelompok	Cluster
1	OPUR PANGKANG PANJANG	0.9523	0.3834	0.3834	Cluster 2
2	OPUR BUNTINGGI	0.9489	0.0800	0.0800	Cluster 2
3	OPUR PANGKANG	1.2201	0.6576	0.6576	Cluster 1
4	OPUR BUKANG	0.3834	0.0000	0.0000	Cluster 2
5	OPUR BENDANG	0.4029	0.0513	0.0513	Cluster 2
6	OPUR SLOK	1.1995	0.9181	0.9181	Cluster 2
7	OPUR PANGKANG	0.4902	0.0811	0.0811	Cluster 2
8	OPUR SATUSANGKAR	0.8254	0.2555	0.2555	Cluster 1
9	OPUR AGAM	0.4298	0.1443	0.1443	Cluster 2

Gambar 5. 41 Interface Proses Data Mining Bilangan Random Iterasi 1

Admin

Dashboard

Master Data

- Data Teknis
- Data Kategori
- Data Produk
- Data Customer

Data Mining & Model

- Data Forecast
- Data Proses
- Data Dataset
- Proses Data Mining

Bilangan Random Iterasi 2

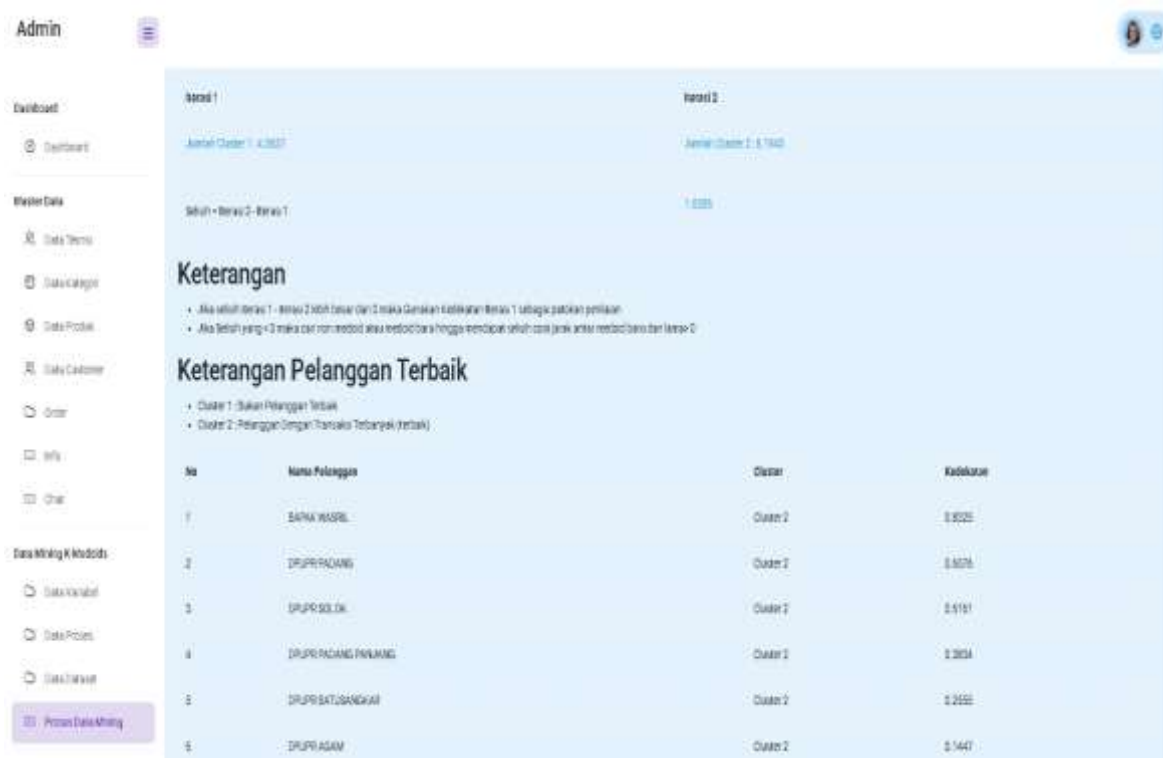
Konjangan	Tesasaki
0.8388	0.7648
0.0408	0.0513

No	Nama Data	C1	C2	Kelompok	Cluster
1	OPUR PANGKANG PANJANG	0.2754	0.8574	0.2754	Cluster 1
2	OPUR BUNTINGGI	0.9508	0.9834	0.9834	Cluster 2
3	OPUR PANGKANG	0.0000	1.1854	0.0000	Cluster 1
4	OPUR BUKANG	0.6576	0.9180	0.9180	Cluster 2
5	OPUR BENDANG	0.6111	0.5572	0.5572	Cluster 2
6	OPUR SLOK	0.1358	1.1340	0.1358	Cluster 1
7	OPUR PANGKANG	0.7251	0.4340	0.4340	Cluster 2
8	OPUR SATUSANGKAR	0.4021	0.1704	0.4021	Cluster 1

Gambar 5. 42 Interface Proses Data Mining Bilangan Random Iterasi 2

5.3.28 Interface Hasil Klasterisasi dan Perengkingan Pelanggan Terbaik

Halaman ini memuat Hasil Klasterisasi Pelanggan Terbaik dari pengolahan data secara *K-Medoids* yang menampilkan hasil perengkingan pelanggan terbaik. Yang nantinya hasil perengkingan ini akan menjadi panduan perusahaan dalam pemberian reward kepada pelanggan sebagai upaya pengolahan hubungan antara perusahaan dan pelanggan, baik itu seperti pemotongan harga, pemberian hadiah dan lain sebagainya, berikut gambar yang memaparkan hasil klusterisasi pelanggan terbaik:



Gambar 5. 43 Interface Proses Data Mining dan Hasil Simpanan dan Tabel Pelanggan Terbaik

5.3.29 Interface Dashboard Teknisi

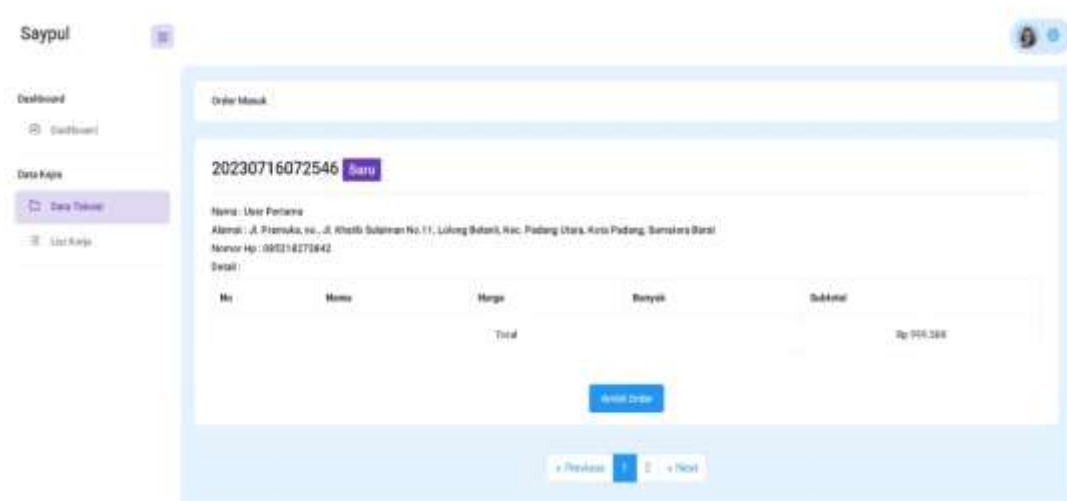
Halaman dashboard ini menampilkan tampilan dashboard dari teknisi. Berikut ini tampilan halaman dashboard yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 5. 44 Interface Dashboard Teknisi

5.3.30 Interface Data Teknisi

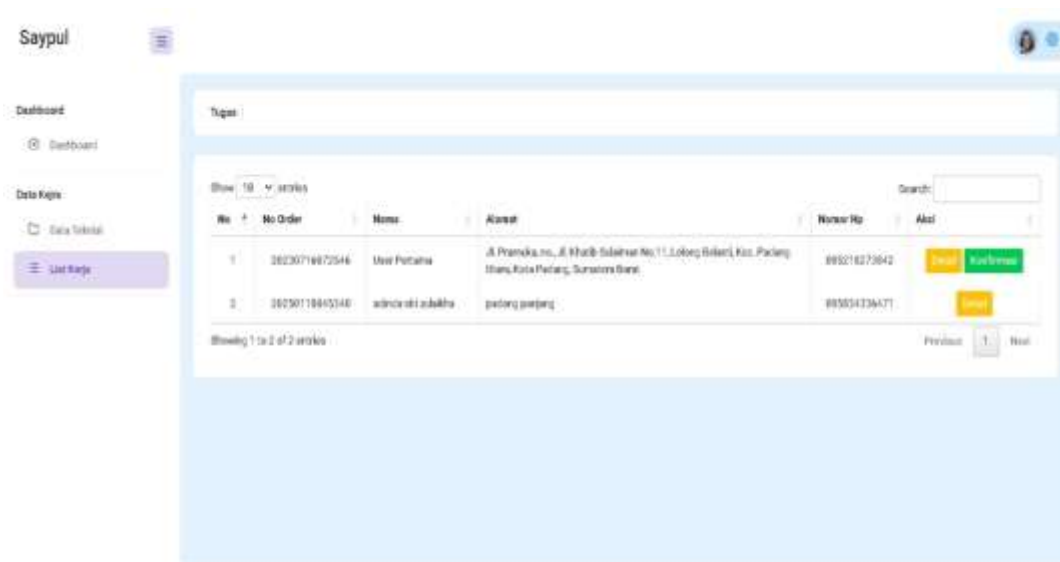
Pada Halaman ini teknisi dapat melihat data teknisi yang berupa orderan masuk. Seperti Pada gambar berikut :



Gambar 5. 45 Interface Data Teknisi

5.3.31 Interface List Kerja

Setelah mengklik *ambil order* pada data teknisi tadi maka akan langsung menuju menu list kerja. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 5. 46 Interface List Kerja

5.3.32 Interface Konfirmasi

Apabila telah selesai melakukan pekerjaannya maka teknisi dapat mengkonfirmasi pada menu konfirmasi seperti pada gambar berikut :

The screenshot shows a web application interface. On the left is a sidebar with the name 'Saypul' at the top. Below it are two sections: 'Dashboard' with a 'Dashboard' link, and 'Data Kaps' with 'Data Tersebut' and 'Luar Kaps' links. The 'Luar Kaps' link is highlighted. The main content area has a title 'Kirim Buku Kerja' and a form with two text input fields. The first field is labeled 'Keterangan' and contains the text 'adalah buku Saypul 24 Januari 2025'. The second field is labeled 'Buku Kerja' and contains the text 'Choose File' and '0.jpg'. A blue button labeled 'Simpan Data' is located below the form.

Gambar 5. 47 Interface Konfirmasi

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan tentang pengembangan aplikasi *Customer Relationship Management* (CRM) dengan menggunakan algoritma *K-Medoid* berbasis web yaitu:

1. Pengaplikasian *Customer Relationship Management* (CRM) menggunakan metode algoritma *K-medoids* akan membantu perusahaan PT. Citra Karya Prima Mandiri dalam mencapai keberhasilan strategi pemasaran dengan pemilihan pelanggan potensial dan yang bukan pelanggan potensial dengan menggunakan data jumlah kunjungan dan transaksi pada PT. .Citra Karya Prima Mandiri yang sudah di inputkan ke sistem kemudian yang akan diproses pada halaman proses data mining dalam menentukan kategori tersebut menggunakan ketentuan *K-medoids* yang telah di tentukan.
2. Penerapan *Customer Relationship Management* (CRM) berbasis web pada PT.Citra Karya Prima Mandiri dapat mempermudah pelanggan baru dalam proses transaksi dan pembayaran dengan hanya duduk di rumah saja dan tidak harus pergi ke PT.Citra Karya Prima Mandiri untuk pemesanan barang ataupun jasa.
3. Adanya klasterisasi pelanggan dengan pemberian diskon kepada pelanggan yang tergolong pelanggan potensial maka pelanggan merasa puas dengan layanan yang diberikan PT.Citra Karya Prima Mandiri.

6.2 Keterbatasan Sistem

Berikut beberapa keterbatasan sistem pada perancangan aplikasi *Customer Relationship Management* (CRM) dengan menggunakan metode *algoritma K-Medoids* ini antara lain:

1. Sistem yang telah dibangun menggunakan data mengenai kategori produk, harga produk, nama *customer*, alamat *customer*, nomor hp *customer*, email *customer* serta *password customer* yang telah diinputkan oleh konsumen maupun admin kedalam sistem CRM PT. Citra Karya Prima Mandiri.
2. Sistem yang dibangun mampu melakukan proses *clustering customer* potensial berdasarkan jumlah kunjungan dan banyak transaksi *customer*, yang diperoleh dari sistem CRM yang telah diinputkan oleh *customer* maupun *admin*, yang kemudian diolah menggunakan *algoritma K-medoids* dan mendapatkan hasil pengelompokan pelanggan secara terstruktur.

6.3 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian dan kesimpulan penulis menyadari masih ada kekurangan sistem yang harus ditambah dan di perbaiki maka dapat diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Penerapan *Customer Relationship Management* (CRM) menggunakan metode *algoritma K-medoids* berbasis Web ini dapat dikembangkan ke tahap yang lebih baik lagi yaitu bekerjasama dengan layanan pengiriman untuk penyediaan web servis gratis ongkir.
2. Untuk pengembangan sistem kedepannya agar jadi lebih baik, maka disarankan agar sistem dibangun lebih *responsive* sehingga dapat diakses melalui tampilan *mobil* atau *handphone*.

3. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat mengembangkan aplikasi *Customer Relationship Management* (CRM) dengan metode algoritma *K-medoids* berdasarkan jumlah kunjungan dan banyak transaksi pelanggan ini dengan metode – metode yang lainnya, seperti metode *k-means* dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Putri, Dio Prima Mulya, and Sularno Sularno. 2020. "PERANCANGAN APLIKASI CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT BERBASIS WAP PADA THE ALIGA HOTEL." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis* 2 (2): 161–86. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v2i2.128>.
- Effendi, Erwan, Nindi Widiowati, Muhammad Agung, Fajar Asyari, Jurusan Manajemen Dakwah, Fakultas Dakwah, and Dan Komunikasi. n.d. "Studi Literatur : Konsep Sistem Informasi Manajemen Dakwah."
- Habibullah, Ricky, and Bambang Sugiantoro. 2023. "Rekayasa Perangkat Lunak Dalam Pendidikan Pesantren." *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia* 3 (1): 83–100. <https://doi.org/10.14421/njpi.2023.v3i1-5>.
- Laras Wati, Dian, Prima Ranna, and dan Oei Fuk Jin. 2024. "PERKEMBANGAN INTEGRASI DIGITAL TWIN DAN ROBOTIK DI INDUSTRI KONSTRUKSI." Vol. 7.
- Made, Ni, Mila Rosa Desmayani, Luh Gede, Bevi Libraeni, M Si, and Aniek Suryanti Kusuma. 2024. "52 Jurnal Widya Laksmi (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)" 4 (2). <https://doi.org/10.59458>.
- Mianti, Noor Safitri, Sri Hartati, Muhajir Arafat, Jurnal Informatika, Dan Komputer, Studi Program, Universitas Teknikinformatika, et al. 2023. "MEMBUAT WEBSITE UPTD PUSKESMAS BATUMARTA II MENGGUNAKAN PHP & MYSQL." *JIK*. Vol. 14.
- Mirantika, Nita, Tri Septiar Syamfithriani, and Ragel Trisudarmo. 2023. "Implementasi Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan" 17:2614–5405. <https://doi.org/10.25134/nuansa>.
- . n.d. "Implementasi Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan" 17:2614–5405. <https://doi.org/10.25134/nuansa>.
- Murni, Ira, Atika Sari Br Pa, Bagus Rizki Lubis, Ali Ikhwan, Universitas Islam Negeri, Sumatera Utara, Jl William Iskandar, and Deli Serdang. 2023. "Pengamanan Pesan Rahasia Dengan Algoritma Vigenere Cipher Menggunakan PHP." *Journal on Education* 05 (02).
- Nahjan, Muhammad Rafi, Nono Heryana, and Apriade Voutama. 2023. "IMPLEMENTASI RAPIDMINER DENGAN METODE CLUSTERING K-MEANS UNTUK ANALISA PENJUALAN PADA TOKO OJ CELL." *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*. Vol. 7.

- Nugroho, Bangkit Indarmawan, Zaenal Ma'arif, and Zaenul Arif. 2022. "Tinjauan Pustaka Sistematis: Penerapan Data Mining Metode Klasifikasi Untuk Menganalisa Penyalahgunaan Sosial Media." *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Peradaban (JSITP)*. Vol. 3. www.journal.peradaban.ac.id.
- Pendidikan, Jurnal, and Dan Konseling. n.d.-a. "Jenis-Jenis Sistem Informasi Dan Model Sistem Informasi." Vol. 5.
- . n.d.-b. "Mengenal Sistem Informasi Manajemen Dakwah (Pengertian Sistem, Karakteristik Sistem)." Vol. 5.
- Penerapan, Jurnal, Teknologi Informasi, Dan Komunikasi, Gideon Bartolomeus Kaligis, and Sri Yulianto. 2022. "IT-EXPLORE ANALISA PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS, K-MEDOIDS, DAN X-MEANS UNTUK PENGELOMPOKKAN KINERJA PEGAWAI (Studi Kasus: Sekretariat DPRD Provinsi Sulawesi Utara)." Vol. 5.
- Ramdany, Sandy Wahyu, Sarah Aulia Kaidar, Banly Aguchino, Chika Amelia, Alira Putri, and Ruiz Anggie. 2024. "Penerapan UML Class Diagram Dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web." *Journal of Industrial and Engineering System*. Vol. 5.
- Rizki Fahreza, Moh, Adika Abhipraya Putra, and I G N Andhika Mahendra. 2024. "CRM DI ERA MEDIA SOSIAL: MEMANFAATKAN PLATFORM SOSIAL UNTUK MENINGKATKAN INTERAKSI PELANGGAN." *Neraca Manajemen, Ekonomi* 6. <https://doi.org/10.8734/mnmae.v1i2.359>.
- Sucipto, Adi, Andi Nurkholis, Arief Budiman, Donaya Pasha, Gusti Firmansyah, and Zahra Kharisma Sangha. 2022. "PENERAPAN SISTEM INFORMASI PROFIL BERBASIS WEB DI DESA BANDARSARI." *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)* 3 (1): 29–37. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoabdimas>.
- Voutama, Apriade. 2022. "Sistem Antrian Cucian Mobil Berbasis Website Menggunakan Konsep CRM Dan Penerapan UML." *Komputika : Jurnal Sistem Komputer* 11 (1): 102–11. <https://doi.org/10.34010/komputika.v11i1.4677>.

LAMPIRAN