

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Konsep Sistem Informasi

2.1.1 Sistem

Sistem merupakan sebuah kesatuan yang kohesif, yang mengintegrasikan berbagai elemen baik bersifat konkret maupun abstrak. Setiap komponen di dalamnya untuk mencapai target tertentu secara efektif dan efisien[4]. Sistem tidak hanya terbatas pada prosedur fisik, tetapi juga mencakup bagaimana elemen-elemen tersebut merespon *input* dan mengelolanya menjadi output yang bernilai.

Sistem selalu tersusun dari dua komponen utama yaitu struktur dan proses. Struktur sistem mencakup unsur-unsur pembentuk sistem, sementara proses sistem menguraikan mekanisme kerja setiap unsur dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam hierarkinya, sistem terdiri dari berbagai sistem yang lebih kecil yang disebut subsistem. Pendekatan sistem mengkaji sesuatu dari sudut pandang sistematis dengan berupaya mengidentifikasi struktur unsur pembentuknya[5]. Dengan demikian, sistem dapat dipahami sebagai kumpulan variabel atau elemen yang struktur, saling berinteraksi, dan saling bergantung satu sama lain. Sistem dirancang untuk memperbaiki atau meningkatkan pemrosesan informasi.

Sistem memiliki sejumlah karakteristik fundamental yang dapat diuraikan sebagai berikut[4]:

1. Komponen Sistem (*System Component*)

Sistem tersusun dari sejumlah komponen atau subsistem yang saling berinteraksi dan bekerja secara terintegrasi. Setiap komponen menjalankan fungsi spesifik yang telah ditentukan dan memberikan kontribusi signifikan terhadap kinerja sistem secara keseluruhan. Komponen-komponen ini tidak berdiri sendiri, melainkan membentuk suatu jaringan fungsional yang saling bergantung untuk mencapai tujuan sistem.

2. Batas Sistem (*Boundry*)

Setiap sistem memiliki batasan yang jelas untuk memisahkannya dari sistem lain atau dari lingkungan luarnya. Batasan ini berfungsi sebagai delineasi yang mendefinisikan ruang lingkup operasional sistem, menentukan apa yang termasuk dalam sistem dan apa yang berada di luarnya. Penetapan batas sistem yang tepat menjadi krusial dalam mengidentifikasi elemen-elemen yang menjadi tanggung jawab dan kendali sistem.

3. Lingkungan Luar (*Environment*)

Lingkungan luar mencakup segala sesuatu yang berada di luar batas sistem namun memiliki potensi untuk mempengaruhi cara kerja sistem. Pengaruh dari lingkungan eksternal ini dapat bersifat positif yang mendukung kinerja sistem, maupun negatif yang menghambat atau mengganggu operasional sistem. Interaksi antara sistem dengan lingkungannya bersifat dinamis dan perlu dipantau secara berkelanjutan.

4. Penghubung (*Interface*)

Penghubung merupakan media atau mekanisme yang berfungsi sebagai jembatan komunikasi antar subsistem dalam sistem. *Interface* memungkinkan terjadinya aliran sumber daya, data, atau informasi dari satu subsistem ke subsistem lainnya secara terstruktur. Keberadaan penghubung yang efektif menentukan seberapa lancar koordinasi dan integrasi antar komponen sistem dapat berlangsung.

5. Masukan (*Input*)

Masukan adalah segala bentuk data, informasi, materi, atau energi yang dimasukkan ke dalam sistem untuk selanjutnya diolah melalui proses tertentu. Input menjadi bahan baku yang akan ditransformasikan oleh sistem menjadi sesuatu yang bernilai lebih tinggi. Kualitas dan ketepatan input yang diterima sistem sangat menentukan kualitas output yang akan dihasilkan.

6. Pengolahan (*Processing*)

Pengolahan merupakan proses inti di mana sistem mentransformasi masukan menjadi keluaran yang memiliki nilai guna. Tahap *processing* melibatkan serangkaian aktivitas, manipulasi, atau komputasi yang dilakukan terhadap input sesuai dengan logika dan prosedur yang telah ditetapkan. Efisiensi dan efektivitas proses pengolahan menjadi penentu utama performa sistem.

7. Keluaran (*Output*)

Keluaran adalah hasil akhir dari proses pengolahan yang dihasilkan oleh sistem dan siap untuk dimanfaatkan. *Output* ini dapat berupa informasi, produk, layanan, atau bentuk lainnya yang menjadi tujuan dari operasional sistem. Keluaran yang dihasilkan harus sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dan memberikan manfaat bagi pengguna atau subsistem lain yang memerlukannya.

2.1.2 Informasi

Informasi merupakan data yang diproses agar menjadi lebih berguna dan memungkinkan pengguna untuk mengurangi ketidakpastian dalam menghadapi suatu

situasi. Secara mendasar, informasi berfungsi sebagai jembatan antara data mentah dengan tindakan nyata yang akan diambil oleh pihak manajemen atau pengguna sistem[6].

Beberapa kriteria yang menjadi penentu kualitas informasi dalam penelitian ini meliputi[7]:

1. Akurat (*Accurate*)

Informasi harus bebas dari berbagai kesalahan dan tidak boleh menyesatkan bagi pihak yang menerima. Akurasi berarti informasi tersebut harus secara jelas mencerminkan maksud dan tujuannya tanpa ada manipulasi data. Hal ini sangat penting karena jika landasannya salah, maka keputusan yang diambil juga akan meleset. Akurasi menjamin bahwa setiap angka atau fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan.

2. Tepat Waktu (*Timeliness*)

Informasi yang sampai kepada penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah usang tidak akan memiliki nilai lagi, karena informasi merupakan landasan dalam pengambilan keputusan. Keterlambatan dalam penyajian informasi dapat berakibat pada pengambilan keputusan yang tidak lagi relevan dengan kondisi saat ini.

3. Relevan (*Relevance*)

Informasi harus memiliki manfaat yang sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Manfaat ini bersifat subjektif tergantung pada siapa yang menerimanya dan konteks masalah yang sedang dihadapi. Informasi yang berkualitas tidak akan menyajikan detail yang berlebihan yang justru tidak dibutuhkan oleh pengguna tersebut. Fokus utama dari relevansi adalah memastikan bahwa hanya informasi penting yang sampai ke tangan pengambil keputusan.

4. Total (*Completeness*)

Informasi harus disajikan secara utuh tanpa ada bagian penting yang tertinggal. Kelengkapan diperlukan agar pengguna mendapatkan gambaran menyeluruh tentang suatu kondisi. Jika informasi yang diterima hanya sebagian, hal tersebut berpotensi menimbulkan salah tafsir yang merugikan. Informasi yang lengkap mencakup semua variabel yang diperlukan untuk memahami sebuah permasalahan secara total.

2.1.3 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk mengelola dan menyediakan informasi guna memenuhi berbagai kebutuhan penggunanya. Secara lebih luas, sistem ini mencakup pengelolaan data penting mengenai orang, lokasi,

hingga aset organisasi, baik yang berasal dari lingkungan internal maupun eksternal. Dalam konteks ini, informasi dipahami sebagai hasil dari pengolahan data mentah menjadi bentuk yang lebih bernilai, sehingga dapat digunakan secara efektif sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan[8].

Sistem informasi tersusun atas sekumpulan elemen yang dikenal dengan istilah blok bangunan (*building block*), dengan uraian sebagai berikut[9]:

1. Blok Masukan (*Input Block*)

Blok tersebut mewakili data yang masuk ke dalam sistem informasi, termasuk metode dan media yang digunakan untuk menangkap data mentah seperti penggunaan dokumen-dokumen dasar.

2. Blok Model (*Model Block*)

Blok ini merupakan kombinasi dari prosedur, logika, dan model matematika yang bertugas mengolah data masukan serta data yang tersimpan dalam basis data guna menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Blok Keluaran (*Output Block*)

Blok keluaran tersebut menyajikan informasi berkualitas serta dokumentasi yang relevan bagi seluruh tingkatan manajemen maupun para pengguna sistem secara umum.

4. Blok Teknologi (*Technology Block*)

Blok teknologi ini menjadi sarana teknis yang digunakan untuk menerima masukan, menjalankan model, mengelola data, hingga menghasilkan keluaran serta membantu pengendalian sistem secara menyeluruh.

5. Blok Basis Data (*Database Block*)

Blok data tersebut mencakup sekumpulan data yang saling berkaitan dan tersimpan di dalam perangkat keras, yang dikelola menggunakan perangkat lunak khusus untuk kebutuhan manipulasi data.

6. Blok Kendali (*Control Block*)

Blok kendali ini berfungsi sebagai mekanisme yang diterapkan pada sistem informasi untuk menjamin bahwa seluruh informasi yang dihasilkan benar-benar akurat dan valid.

2.1.4 Basis Data

Basis data merupakan sekumpulan informasi yang saling terintegrasi dan tersimpan secara sistematis dalam media penyimpanan digital agar dapat dikelola melalui perangkat lunak khusus. Sistem ini berfungsi untuk mengorganisasikan data guna menjamin akses yang efisien, aman, serta terstruktur bagi para penggunanya. Dalam pengembangan aplikasi, basis

data berfungsi sebagai tulang punggung yang menjamin data tidak saling tumpang tindih dan tetap konsisten[10].

Sistem basis data memegang peranan yang sangat krusial dalam manajemen informasi organisasi maupun pengembangan aplikasi. Fungsi strategis dari sistem tersebut mencakup beberapa aspek utama sebagai berikut[10]

1. Penyimpanan Data

Peran fundamental sistem ini terletak pada kemampuannya mengorganisasikan informasi ke dalam struktur yang sistematis, baik berupa tabel relasional maupun format lainnya, guna menjamin keamanan serta efisiensi saat data diakses kembali.

2. Pengelolaan Data

Pengguna dapat mengoperasikan informasi secara efisien melalui dukungan bahasa kueri seperti SQL. Hal ini memungkinkan proses manipulasi data, seperti penyaringan, pengurutan, hingga penggabungan informasi, dilakukan secara lebih fleksibel dan terukur.

3. Keamanan Data

Tersedianya fitur keamanan seperti enkripsi, autentikasi, dan jalur audit berfungsi untuk mencegah akses tidak sah sekaligus menjaga kerahasiaan serta integritas data organisasi secara berkelanjutan.

4. Konsisten Data

Sistem memastikan seluruh data tetap akurat dengan menerapkan validasi ketat serta hubungan antar-tabel yang konsisten. Penggunaan kunci asing (*foreign key*), misalnya, mampu meminimalisir risiko inkonsistensi akibat kesalahan penghapusan data.

5. Pemulihan Data

Melalui mekanisme pencadangan, replikasi, dan log transaksi, sistem memiliki kemampuan untuk mengembalikan kondisi informasi ke titik stabil apabila terjadi kegagalan teknis maupun kesalahan operasional lainnya.

6. Skalabilitas dan Kinerja

Desain sistem mendukung perluasan kapasitas baik secara vertikal maupun horizontal. Selain itu, penggunaan teknik pengindeksan dan optimasi kueri diterapkan untuk memastikan respon sistem tetap cepat meskipun volume data terus bertambah besar.

7. Integrasi Aplikasi

Sistem ini memfasilitasi pertukaran data antar-platform melalui antarmuka pemrograman aplikasi (API), yang memungkinkan berbagai aplikasi berbeda untuk saling berkomunikasi dan berbagi informasi secara sinkron.

Dalam operasionalnya, sistem basis data memanfaatkan *Data Manipulation Language* (DML) yang diintegrasikan dengan bahasa pemrograman konvensional seperti C#, *Java*, atau *Python* untuk mengelola informasi secara lebih kompleks. DML memberikan fleksibilitas bagi pengguna dalam melakukan operasi dasar seperti pengambilan, penambahan, pembaruan, hingga penghapusan data secara efisien. Berikut uraian perintah dasar DML beserta fungsinya[10]:

1. SQL (*Structured Query Language*)

Bahasa ini merupakan standar utama DML yang digunakan untuk mengelola basis data relasional. Integrasi dengan bahasa pemrograman dilakukan melalui pustaka atau kerangka kerja khusus yang memungkinkan aplikasi mengirimkan perintah kueri serta memproses hasilnya secara sistematis.

2. ORM (*Object-Relational Mapping*)

Metode ini bekerja dengan memetakan objek pada bahasa pemrograman ke dalam struktur tabel di dalam basis data. Teknik ini memudahkan pengembang dalam mengolah informasi melalui logika pemrograman tanpa harus menyusun sintaks SQL secara manual, sebagaimana diterapkan pada *Entity Framework* untuk .NET.

3. QBL (*Query Builder Libraries*)

Komponen ini menyediakan sarana untuk merancang dan mengeksekusi perintah SQL secara dinamis menggunakan struktur data internal bahasa pemrograman. Pendekatan tersebut meningkatkan efisiensi pengembangan sistem, contohnya pada penggunaan LINQ dalam lingkungan .NET atau *Laravel Query Builder* pada PHP.

2.1.5 Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Komputer

Aplikasi sistem informasi berbasis komputer, atau yang dikenal dengan istilah *Computer Based Information System* (CBIS), merupakan sebuah sistem pengolahan data menjadi informasi berkualitas yang memanfaatkan perangkat komputer sebagai infrastruktur utama dalam prosesnya[11]. Sistem ini mengintegrasikan teknologi perangkat keras serta perangkat lunak guna mengoptimalkan efisiensi kerja di lingkup organisasi maupun bisnis. Secara teknis, penggunaan perangkat komputer bertujuan untuk memproses data secara sistematis sehingga informasi yang dihasilkan dapat disajikan secara cepat dan akurat sebagai dasar pengambilan keputusan manajemen yang tepat.

Aplikasi sistem informasi berbasis komputer, atau yang dikenal dengan istilah *Computer Based Information System* (CBIS), merupakan sebuah sistem pengolahan data menjadi informasi berkualitas yang memanfaatkan perangkat komputer sebagai infrastruktur

utama dalam prosesnya[11]. Sistem ini mengintegrasikan teknologi perangkat keras serta perangkat lunak guna mengoptimalkan efisiensi kerja di lingkup organisasi maupun bisnis. Secara teknis, penggunaan perangkat komputer bertujuan untuk memproses data secara sistematis sehingga informasi yang dihasilkan dapat disajikan secara cepat dan akurat sebagai dasar pengambilan keputusan manajemen yang tepat. Pemanfaatan sistem tersebut berperan penting dalam meminimalisir potensi kesalahan manusia yang sering ditemukan pada metode manual, sekaligus mempercepat distribusi informasi kepada pihak yang memerlukan. Keberhasilan operasional sebuah sistem informasi sangat bergantung pada bagaimana setiap komponen di dalamnya saling berinteraksi secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu.

Di dalam lingkungan sistem informasi berbasis komputer, terdapat beberapa elemen utama yang saling terintegrasi untuk menjalankan fungsi sistem secara menyeluruh sebagai berikut[12]:

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Komponen ini merupakan fondasi fisik yang berfungsi sebagai infrastruktur pendukung dalam menjalankan seluruh aktivitas pengolahan data. Perangkat keras mencakup berbagai peralatan mulai dari unit pemrosesan, memori, hingga media penyimpanan yang memungkinkan instruksi program dapat dieksekusi secara nyata.

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Komponen ini terdiri dari sekumpulan instruksi digital yang bertugas mengarahkan perangkat keras dalam menjalankan tugas spesifik. Perangkat lunak berperan dalam mengelola sumber daya komputer sekaligus menyediakan antarmuka bagi pengguna untuk berinteraksi dengan sistem guna mengolah informasi sesuai kebutuhan operasional.

3. Basis Data (*Database*)

Bagian ini berfungsi sebagai wadah penyimpanan informasi yang terorganisir untuk menampung seluruh catatan transaksi serta fakta operasional secara sistematis. Keberadaan basis data menjamin data tersimpan secara terstruktur ke dalam tabel tertentu, sehingga proses pencarian kembali informasi dapat dilakukan dengan cepat dan akurat.

4. Jaringan dan Infrastruktur Komunikasi

Infrastruktur ini memfasilitasi pertukaran data serta komunikasi antarberbagai perangkat di dalam sistem. Melalui dukungan jaringan, distribusi informasi dapat dilakukan secara

efisien sehingga data tidak hanya terisolasi pada satu perangkat, melainkan dapat diakses oleh bagian lain yang membutuhkan meskipun berada pada lokasi yang berbeda.

5. Sumber Daya Manusia

Manusia merupakan penggerak utama yang memiliki peran krusial dalam merancang, mengelola, serta mengoperasikan sistem informasi. Kehadiran personel yang kompeten sangat menentukan keberhasilan pemanfaatan teknologi guna mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.

6. Prosedur dan Kebijakan

Komponen ini mencakup aturan atau panduan tertulis yang mengatur mekanisme operasional sistem sehari-hari. Prosedur menjamin adanya standar kerja yang konsisten bagi seluruh pengguna, sementara kebijakan berfungsi sebagai instrumen untuk menjaga keamanan informasi agar data di dalam sistem tetap terlindungi dari risiko penyalahgunaan.



Gambar 2. 1 Komponen-komponen Sistem Informasi Berbasis Komputer

Efektivitas operasional CBIS sangat ditentukan oleh kualitas perangkat lunak yang berfungsi sebagai lapisan logika dalam menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam aksi perangkat keras secara sistematis. Dalam proses pengembangannya, bahasa pemrograman menjadi instrumen utama untuk menyatukan berbagai elemen teknologi agar dapat bekerja secara kohesif. C# merupakan salah satu bahasa pemrograman yang sangat relevan untuk kebutuhan tersebut karena memiliki keunggulan dalam hal skalabilitas serta kemampuan integrasi yang kuat terhadap berbagai arsitektur basis data dan infrastruktur jaringan. Hal ini

menjadikan C# sebagai pilihan yang andal dalam membangun aplikasi sistem informasi yang responsif dan mampu menangani kompleksitas data pada era digital saat ini.

C# (*C-Sharp*) merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai komponen utama dalam ekosistem .NET Framework. Perancangan bahasa ini bertujuan untuk mengoptimalkan produktivitas serta fleksibilitas pengembangan perangkat lunak dengan mengadopsi sekaligus menyempurnakan berbagai keunggulan dari bahasa pemrograman pendahulunya. Melalui perpaduan efisiensi penggunaan yang ada pada *Visual Basic* serta kekuatan teknis dari C++, C# bertransformasi menjadi bahasa yang modern, andal, dan terstruktur. Arsitektur C# dirancang untuk mendukung prinsip pemrograman berorientasi objek secara penuh guna menjamin skalabilitas serta efisiensi dalam pemeliharaan perangkat lunak[13].

Pemanfaatan C# dalam pembangunan sistem informasi menawarkan keunggulan melalui kapabilitas integrasi mendalam terhadap berbagai teknologi penunjang seperti SQL Server. Fleksibilitas yang ditawarkan memungkinkan pengembang untuk membangun berbagai platform, mulai dari aplikasi berbasis desktop hingga solusi berbasis *cloud*, dengan performa yang stabil. Dukungan dokumentasi yang komprehensif serta ekosistem pengembang yang luas memastikan keberlanjutan C# sebagai instrumen vital dalam industri teknologi informasi, terutama untuk memenuhi kebutuhan perangkat lunak yang kompleks dan berskala besar[13].

2.1.6 Point Of Sales (POS)

Sistem *Point of Sale* (POS) merupakan sebuah ekosistem informasi yang memfasilitasi operasional transaksi penjualan dengan mengintegrasikan perangkat keras serta perangkat lunak pendukung secara terpadu. Implementasi POS saat ini tidak terbatas pada penggunaan mesin kasir konvensional, melainkan mencakup sinergi antar komponen guna mengoptimalkan fungsionalitas sistem. Lebih dari sekadar alat pencatatan transaksi, sistem ini memiliki kapabilitas untuk mengelola berbagai aspek manajerial seperti inventarisasi barang, pelaporan akuntansi, pengawasan utang piutang, hingga manajemen sumber daya manusia di dalam satu platform tunggal[14].

Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi digital, implementasi sistem *Point of Sale* saat ini melampaui fungsi dasar pemrosesan transaksi penjualan melalui penyediaan berbagai kapabilitas tambahan yang meliputi[15]:

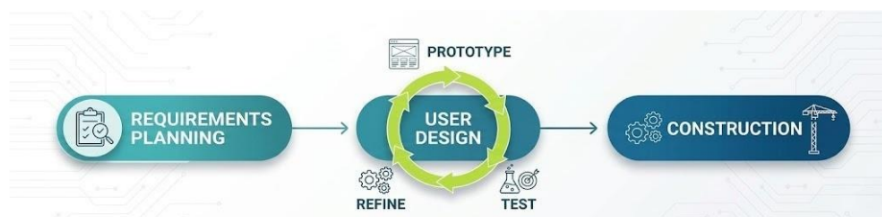
1. Pencatatan data transaksi secara lengkap Sistem ini mampu merekam seluruh riwayat transaksi serta memprosesnya menjadi laporan yang memudahkan proses analisis.

2. Integrasi dengan sistem stok barang (*inventory*) Melalui keterhubungan ini, POS dapat mengantisipasi kekurangan bahan baku serta memantau ketersediaan produk secara lebih akurat.
3. Penyediaan laporan penjualan secara *online* Sistem memungkinkan pemilik usaha untuk memantau hasil penjualan melalui laporan yang dapat diakses secara daring.
4. Fleksibilitas perubahan data Segala bentuk pembaruan atau perubahan terhadap data di dalam sistem dapat dilakukan dalam waktu yang relatif cepat.
5. Pencetakan struk pembelian Fasilitas ini memudahkan pemberian bukti bayar bagi pelanggan tanpa harus menggunakan kertas nota atau kuitansi secara manual.
6. Kalkulasi otomatis untuk efisiensi Fitur hitung otomatis membantu mempercepat proses transaksi dan penghitungan kembalian sehingga efektif dalam mengurangi antrean pada bagian kasir.

2.2 Pengembangan Sistem Informasi dengan Rapid Application Development

Pengembangan sistem informasi merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan secara sistematis untuk menyusun sistem baru atau memperbaiki sistem yang telah ada guna memecahkan masalah dalam suatu organisasi. Proses ini tidak hanya melibatkan aspek teknis pembuatan program saja, melainkan juga mencakup analisis kebutuhan pengguna, perancangan alur kerja, hingga integrasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi operasional sehingga data dapat ditransformasikan menjadi informasi yang berharga melalui prosedur yang terukur[16].

Rapid Application Development (RAD) merupakan strategi pengembangan sistem yang menitikberatkan pada efisiensi waktu melalui partisipasi aktif pengguna dalam proses perancangannya. Pendekatan ini dilakukan melalui mekanisme pembangunan yang cepat, berulang, serta bertahap berdasarkan serangkaian prototipe sistem yang terus dikembangkan. Hasil dari tahapan tersebut nantinya akan berevolusi menjadi sistem akhir yang utuh atau versi perangkat lunak tertentu yang siap dioperasikan secara fungsional[17].



Gambar 2. 2 Tahapan *Rapid Application Development* (RAD)

Tahapan pengembangan dalam metodologi RAD mencakup tiga fase sistematis yang saling terintegrasi dan memiliki keterkaitan erat pada setiap prosesnya, meliputi[18]:

1. Perencanaan Persyaratan (*Requirements Planning*)

Pada fase ini, merupakan tahap awal di mana pengembang dan pengguna bertemu untuk mengidentifikasi tujuan dari aplikasi atau sistem serta untuk menentukan syarat-syarat informasi guna mencapai tujuan tersebut. Fokus utama pada fase ini adalah penyelesaian masalah dari sisi bisnis. Meskipun diskusi mengenai hal-hal teknis dapat terjadi, orientasi utamanya tetap pada aspek kebutuhan fungsional dan pemahaman terhadap kendala sistem yang ada.

2. Desain Pengguna (*User Design*).

Tahapan ini, melibatkan pengguna secara intensif dalam merancang dan memperbaiki model sistem. Selama tahap ini, persyaratan yang telah dikumpulkan pada fase sebelumnya ditransformasikan ke dalam model-model teknis, seperti perancangan antarmuka (*interface*), diagram alur, dan struktur basis data. Proses ini bersifat iteratif, di mana pengguna dapat memberikan umpan balik langsung terhadap prototipe yang dibangun untuk memastikan bahwa desain telah sesuai dengan kebutuhan sebelum masuk ke tahap pembangunan.

3. Konstruksi (*Construction*)

Fase konstruksi merupakan tahap di mana desain sistem yang telah divalidasi pada fase desain pengguna diubah menjadi kode program yang fungsional. Pada tahap ini, pengembang melakukan penulisan program (*coding*), pengintegrasian basis data, serta melakukan pengujian unit untuk memastikan fungsionalitas sistem berjalan dengan baik. Meskipun fokus utama ada pada pengembangan perangkat lunak, keterlibatan pengguna masih diperlukan untuk memastikan hasil akhir tetap konsisten dengan rancangan yang telah disepakati.

Beberapa kelebihan yang diperoleh dari penggunaan metode RAD dalam pembangunan sistem informasi adalah sebagai berikut[19]:

1. Kemungkinan munculnya kesalahan teknis menjadi lebih kecil karena pengembang memanfaatkan komponen sistem yang sudah teruji untuk menjaga konsistensi fungsi.
2. Kepuasan pengguna dapat tercapai dengan baik karena proses pengembangan difokuskan pada penyelesaian fitur utama agar sistem siap digunakan sesuai dengan target waktu.

3. Biaya pengembangan dapat ditekan menjadi lebih murah melalui pemanfaatan kembali komponen yang tersedia sehingga lebih efisien dibandingkan membangun seluruh sistem secara mandiri.

Beberapa kelemahan yang diperoleh dari penggunaan metode RAD dalam pembangunan sistem informasi adalah sebagai berikut[19]:

1. RAD memerlukan ketersediaan sumber daya manusia yang memadai untuk membentuk jumlah tim yang tepat agar dapat menangani proyek berskala besar secara efektif.
2. Diperlukan komitmen yang kuat dari pihak pengembang maupun pengguna untuk mengikuti seluruh rangkaian kegiatan agar pembangunan sistem dapat selesai dalam durasi waktu yang singkat.
3. Tidak semua jenis aplikasi dapat dikembangkan dengan metode ini karena sistem yang sulit dipecah menjadi modul-modul mandiri akan menghambat proses pembangunan komponen yang diperlukan.
4. Metode RAD kurang tepat digunakan pada proyek dengan risiko teknis yang tinggi, seperti penggunaan teknologi yang benar-benar baru atau ketika sistem membutuhkan tingkat integrasi yang sangat rumit dengan perangkat lunak yang sudah ada.

2.3 Teknik Pengembangan Sistem

Teknik pengembangan sistem merupakan metodologi yang diaplikasikan dalam proses perancangan serta pembangunan sistem informasi agar berjalan lebih terstruktur. Guna memastikan hasil pengembangan selaras dengan kebutuhan operasional dan ekspektasi pengguna, terdapat berbagai instrumen analisis yang digunakan meliputi diagram *Use Case*, narasi *Use Case*, metode PIECES, hingga pembuatan prototyping.

2.3.1 Diagram *Use Case*

Use Case diagram merupakan representasi rangkaian interaksi yang saling terhubung antara aktor dengan sistem informasi dalam suatu lingkungan kerja. Melalui pendekatan ini, berbagai jenis hubungan antara pengguna dan fungsionalitas program dapat divisualisasikan guna memperjelas alur kerja sistem. Penggunaan *Use Case* mencakup pemaparan narasi mengenai bagaimana sebuah sistem dioperasikan untuk mencapai tujuan tertentu. Selain itu, instrumen ini berfungsi untuk mendefinisikan perilaku fungsional dari perangkat lunak yang sedang dirancang. Secara mendasar, *Use Case* menyajikan tinjauan komprehensif mengenai interaksi yang terjadi antara subjek eksternal atau aktor dengan sistem yang dikembangkan[20].

Komponen utama dalam diagram *Use Case* meliputi aktor, *Use Case*, asosiasi, serta stereotype. Penggunaan stereotype mewajibkan penamaan yang ringkas agar mudah dipahami oleh pengembang maupun pengguna[21].

Komponen diagram *Use Case* mencakup[21]:

1. Sistem

Elemen ini direpresentasikan melalui bentuk persegi yang berfungsi untuk memisahkan fungsionalitas internal dari pengaruh lingkungan luar. Penamaan label yang sesuai diperlukan sebagai identitas utama, meskipun detail visual di dalamnya sering kali ditiadakan karena dianggap tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap kejelasan informasi diagram.

2. Aktor

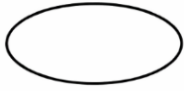
Entitas ini mewakili individu, proses, maupun sistem lain yang menjalin komunikasi dengan perangkat lunak dari luar batasan sistem tersebut. Walaupun notasi visualnya menyerupai ikon manusia, peran aktor tidak selalu terbatas pada subjek manusia melainkan mencakup berbagai otoritas eksternal yang terlibat dalam pengoperasian aplikasi.

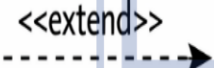
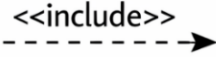
3. *Use Case*

Use Case Bagian ini mendefinisikan rangkaian fungsionalitas sistem sebagai unit mandiri yang menjalankan mekanisme pertukaran pesan antar komponen maupun aktor secara spesifik.

Penggunaan simbol-simbol pada *Use Case* Diagram mencakup:

Tabel 2. 1 Simbol-simbol Umum *Use Case* Diagram

Simbol	Keterangan
 Use Case	<i>Use Case</i> Bentuk elips ini mendefinisikan unit fungsionalitas atau layanan utama yang disediakan oleh sistem kepada para penggunanya. Setiap unit tersebut menjelaskan satu tujuan spesifik yang dapat dilakukan oleh sistem untuk memenuhi kebutuhan aktor yang sedang berinteraksi dengannya.

 Actor	<i>Actor</i> (Aktor) Elemen ini diwujudkan dalam bentuk sosok orang yang merepresentasikan peran pengguna atau sistem eksternal saat berinteraksi dengan aplikasi. Perlu dipahami bahwa aktor bukan merujuk pada individu secara personal, melainkan pada peran fungsional yang memiliki otoritas atau kepentingan terhadap fitur tertentu di dalam sistem.
 Association	<i>Association</i> (Asosiasi) Garis penghubung ini digunakan untuk Menunjukkan adanya jalur komunikasi atau interaksi aktif antara aktor dengan fitur tertentu. Keberadaan jalur ini menandakan bahwa aktor tersebut memiliki keterlibatan langsung dalam menjalankan fungsi yang digambarkan atau menerima luaran dari proses tersebut.
 <<extend>>	<i>Extends</i> (Perluasan) Hubungan ini digambarkan dengan garis putus-putus untuk Menunjukkan adanya perluasan fungsi yang sifatnya opsional atau tidak wajib dilakukan. Fungsi tambahan ini hanya akan dijalankan apabila memenuhi syarat atau kondisi tertentu saja, sehingga memberikan fleksibilitas pada alur kerja sistem tanpa mengganggu fungsi utamanya.
 Generalization	<i>Generalisasi</i> (Generalisasi) Garis berujung panah kosong ini merepresentasikan hubungan pewarisan sifat dari elemen yang bersifat umum ke elemen yang lebih spesifik. Konsep ini dapat diterapkan pada aktor maupun fungsi untuk Menunjukkan bahwa elemen yang lebih detail memiliki karakteristik dasar yang sama dengan elemen induknya namun dengan tambahan fungsi khusus.
 <<include>>	<i>Include</i> (Termasuk) Keterkaitan ini menggunakan garis putus-putus berpanah untuk Menunjukkan hubungan ketergantungan yang bersifat wajib. Hal ini berarti sebuah fungsi dasar secara mutlak memerlukan fungsionalitas dari fungsi lainnya agar proses tersebut dapat diselesaikan secara utuh dan sempurna.

2.3.2 Narasi *Use Case*

Diagram *Use Case* merupakan instrumen visual interaksi aktor serta sistem. Objek ini merupakan fondasi penyusunan narasi *Use Case*. Deskripsi *Use Case* merincikan mekanisme interaksi lingkup operasional sistem secara mendalam. Narasi *Use Case* menyempurnakan pemodelan melalui detail skenario penggunaan, urutan prosedur, dan wewenang setiap aktor. Dokumentasi naratif merupakan elemen krusial penjabaran teknis proses pertukaran informasi pengguna serta sistem. Deskripsi tersebut menjamin pemahaman komprehensif pemangku kepentingan mengenai fungsionalitas sistem[22].

Berikut merupakan elemen penyusun deskripsi *Use Case*[22]:

1. Nama *Use Case*

Identitas proses ini merupakan label sasaran utama aktor dalam sistem. Penggunaan kata kerja bertujuan mencerminkan aktivitas fungsional secara langsung sehingga mempermudah pemahaman logika sistem.

2. Aktor

Subjek eksternal ini merupakan entitas manusia maupun perangkat lunak lain yang menjalin interaksi. Perannya mencakup pemicu prosedur serta pengguna utama layanan yang tersedia.

3. Deskripsi Singkat Bagian ini merupakan ulasan ringkas mengenai tujuan operasional serta lingkup proses. Fungsinya memberikan pemahaman awal sebelum masuk pada rincian teknis yang lebih mendalam.

4. *Preconditions* (Prasyarat)

Ketentuan awal ini merupakan syarat wajib yang harus terpenuhi sebelum *Use Case* dijalankan. Hal tersebut memastikan status sistem berada pada posisi tepat agar operasional berjalan akurat.

5. *Main Flow* (Alur Utama)

Urutan prosedur ideal ini merupakan rangkaian tahapan normal dari awal hingga akhir. Alur tersebut menyajikan respons sistem terhadap tindakan aktor dalam mencapai target fungsional.

6. *Alternative Flow* (Alur Alternatif)

Penjelasan jalur lain ini merupakan dokumentasi saat terjadi penyimpangan dari prosedur utama. Cakupannya meliputi situasi khusus yang memerlukan penanganan berbeda dalam proses operasional.

7. *Post Condition* (Kondisi Akhir)

Status akhir ini merupakan kondisi sistem setelah seluruh rangkaian aktivitas tuntas. Poin tersebut mencerminkan hasil berupa pemutakhiran data atau perubahan posisi fungsional perangkat lunak.

8. *Assumptions* (Asumsi)

Anggapan dasar ini merupakan kondisi yang dianggap valid tanpa memerlukan validasi dalam lingkup proses. Unsur tersebut berkaitan dengan situasi lingkungan yang mendukung kelancaran fungsionalitas sistem.

2.3.3 Metode PIECES

PIECES adalah kerangka analisis yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas variabel terapan serta mengukur standar kualitas pelayanan sistem informasi[23]. PIECES Framework merupakan alat analisis sistem informasi berbasis komputer yang mencakup poin-poin utama sebagai pedoman evaluasi. Secara ringkas, kerangka kerja ini memuat aspek-aspek fundamental yang berpengaruh dalam proses penilaian sistem secara menyeluruh[23].

Kerangka PIECES diaplikasikan dalam pengembangan sistem melalui enam elemen analisis utama meliputi[23]:

1. *Performance* (Kinerja)

Penilaian pada bagian ini mencakup kemampuan sistem dalam Menuntaskan tugas secara cepat dan tepat. Tolok ukur yang digunakan meliputi volume pekerjaan yang mampu diselesaikan dalam periode tertentu serta kecepatan waktu tanggap sistem terhadap setiap permintaan pengguna.

2. *Information* (Informasi)

Elemen ini menitikberatkan pada kualitas hasil yang disajikan oleh sistem. Fokus utamanya terletak pada pemastian bahwa informasi memiliki tingkat akurasi tinggi, selaras dengan kebutuhan pengguna, serta mudah dipahami guna mendukung proses pengambilan keputusan.

3. *Economy* (Ekonomi)

Komponen ini mengukur efektivitas biaya operasional sistem yang berjalan. Analisis dilakukan dengan membandingkan beban biaya pada sistem lama terhadap potensi penghematan maupun nilai tambah yang dihasilkan oleh sistem baru.

4. *Control* (Pengendalian)

Poin ini berkaitan dengan aspek keamanan serta pengawasan terhadap akses data. Pengendalian yang baik menjamin informasi sensitif tetap terlindungi dari risiko penyalahgunaan oleh pihak luar sehingga keaslian dan keamanan data tetap terjaga.

5. *Efficiency* (Efisiensi)

Bagian ini meninjau optimalisasi penggunaan sumber daya yang tersedia, baik dari segi perangkat keras maupun tenaga kerja. Sistem yang efisien mampu menekan pemborosan tanpa menurunkan standar kualitas hasil yang diberikan.

6. *Service* (Pelayanan)

Komponen ini mengevaluasi kualitas layanan berdasarkan tingkat kepuasan pengguna. Penilaian meliputi kemudahan tampilan aplikasi, keandalan fungsional dalam mendukung pekerjaan harian, serta efektivitas sistem dalam mempermudah interaksi operasional.

2.3.4 Prototyping

Metode *Prototyping* merupakan strategi pengembangan sistem informasi yang menitikberatkan pada penyusunan model awal untuk memperoleh validasi langsung dari pengguna sebelum tahap finalisasi sistem[24]. Penggunaan metode ini membantu pengembang dalam mendalami kebutuhan pengguna sekaligus mendeteksi potensi kendala sistem sejak tahap awal pengembangan.

Klasifikasi prototipe mencakup empat kategori berdasarkan fungsi penggunaannya meliputi[25]:

1. *Patch-Up Prototype*

Model ini merupakan sistem fungsional yang disusun secara temporer dan belum mencapai tahap optimal. Dalam lingkup pengembangan sistem informasi, model ini memfasilitasi pengguna untuk beradaptasi dengan antarmuka serta luaran sistem. Meskipun dapat dioperasikan, efisiensi penyimpanan maupun pemrosesan data masih terbatas karena prioritas utama terletak pada aspek fungsionalitas dibandingkan maksimalisasi kinerja.

2. *Nonoperational Prototype*

Model ini merupakan prototipe skala dengan fungsionalitas terbatas yang dirancang khusus guna menguji elemen sistem tertentu. Pada perancangan sistem informasi, model ini berfungsi memperlihatkan komponen antarmuka masukan maupun luaran tanpa melibatkan mekanisme pemrosesan data yang rumit. Pendekatan tersebut efektif

diterapkan saat penulisan kode terlalu kompleks atau memerlukan biaya tinggi, namun pengembang tetap membutuhkan representasi umum mengenai sistem.

3. *First-of-a-Series Prototype*

Model ini merupakan prototipe skala penuh pertama yang berfungsi sebagai standar sebelum sistem didistribusikan secara luas. Model ini beroperasi secara utuh guna menguji kelayakan sistem sebelum diterapkan pada sejumlah lokasi. Sebagai contoh, ketika perusahaan ritel mengadopsi sistem pertukaran data elektronik untuk mengelola logistik dari, sistem tersebut diuji terlebih dahulu pada satu cabang percontohan. Hal ini dilakukan guna mendeteksi kendala serta menyempurnakan sistem sebelum dilakukan penerapan skala luas.

4. *Selected Features Prototype*

Model ini merupakan sistem yang hanya menyertakan fungsionalitas utama dari versi final. Sebagai ilustrasi dalam sistem informasi, sebuah Menu dapat menampilkan enam fitur namun hanya separuhnya yang aktif untuk dioperasikan. Metode ini memberikan ruang bagi pengembang guna menguji komponen tertentu sebelum merancang sistem secara menyeluruh. Selain itu, fitur yang terbukti efektif bagi pengguna dapat langsung digabungkan ke dalam sistem final tanpa memerlukan proses rekonstruksi yang signifikan.

Prosedur perancangan berdasarkan pedoman pengembangan *Patch-Up Prototype* menitikberatkan pada keberfungsian sistem secara utuh dengan memprioritaskan aspek fungsionalitas. Pedoman penentuan kebutuhan sistem mencakup[25]:

1. *Work in Manageable Modules* (Bekerja dalam Modul Terkelola)

Sistem dikembangkan ke dalam bagian-bagian fungsional yang memungkinkan pengguna untuk mengakses fitur utama. Meskipun sistem belum berada pada kondisi optimal, pembagian ke dalam modul membantu memastikan bahwa setiap komponen dapat bekerja sesuai kebutuhan sebelum dilakukan tahap pengembangan lanjutan.

2. *Build the Prototype Rapidly* (Membangun Prototipe Secara Cepat)

Penyusunan sistem dilakukan dalam durasi singkat agar rancangan desain dapat segera ditinjau. Pengembangan menggunakan pendekatan umum di mana aspek efisiensi belum diperhitungkan secara maksimal, namun tetap mampu memberikan representasi nyata kepada pengguna mengenai mekanisme kerja sistem secara keseluruhan.

3. *Modify the Prototype in Successive Iterations* (Perbaiki Prototipe secara Iteratif)

Pengguna memberikan masukan guna melakukan perbaikan secara berkelanjutan. Sistem disempurnakan melalui beberapa siklus perulangan untuk meningkatkan

stabilitas serta kinerja, meskipun pada awalnya hanya berfokus pada fungsionalitas dasar.

4. *Stress the User Interface* (Penekanan pada Antarmuka Pengguna)

Fokus pengembangan diarahkan pada aspek fungsionalitas serta pengalaman pengguna. Hal ini bertujuan agar pengguna memahami tata cara pengoperasian sistem sekaligus memberikan umpan balik mengenai kenyamanan serta kegunaan antarmuka.

2.4 Operasional Bisnis

Operasional bisnis dalam sistem informasi mencakup rangkaian proses terintegrasi guna menunjang kelancaran perusahaan. Penjualan, persediaan, serta pembelian merupakan tiga komponen fundamental yang memerlukan perhatian khusus demi mewujudkan tata kelola yang efisien serta teratur[26].

2.4.1 Penjualan

Penjualan merupakan aktivitas pertukaran barang maupun jasa yang terjalin antara pihak penyedia dan konsumen. Dalam perspektif ekonomi, penjualan merupakan perolehan pendapatan yang bersumber dari pendistribusian komoditas atau penyediaan layanan sebagai imbal balik dalam mekanisme penjualan. Lebih lanjut, penjualan merupakan rangkaian prosedur komersial yang mencakup tahap penentuan nilai jual hingga penyaluran produk kepada konsumen secara sistematis[27].

Aspek-aspek yang memengaruhi tingkat penjualan meliputi[28]:

1. Kondisi dan Kemampuan Penjual

Poin ini mencakup pemahaman mendalam mengenai atribut produk serta karakteristik jasa yang ditawarkan. Hal tersebut melibatkan penguasaan terhadap kebijakan harga serta persyaratan penjualan, seperti mekanisme pelunasan, prosedur pengiriman, layanan purnajual, hingga jaminan kualitas atau garansi.

2. Kondisi Pasar

Situasi pasar dipengaruhi oleh sejumlah variabel seperti klasifikasi pasar, segmentasi konsumen, daya beli masyarakat, serta intensitas penjualan. Selain itu, preferensi serta tuntutan kebutuhan pelanggan menjadi faktor penentu dalam penyerapan produk di pasar.

3. Modal atau dana

Ketersediaan aset finansial merupakan instrumen krusial guna Menunjang kelancaran logistik komoditas serta mendukung rencana ekspansi atau perluasan skala bisnis perusahaan.

4. Kondisi Organisasi Perusahaan

Pada entitas bisnis berskala besar, urusan niaga dikelola secara spesifik oleh unit kerja fungsional yang dijalankan oleh tenaga profesional dengan keahlian khusus di bidang pemasaran dan penjualan guna menjamin efektivitas kerja.

5. Faktor-faktor lain

Unsur pendukung seperti aktivitas promosi, demonstrasi produk, kampanye kreatif, serta pemberian insentif berperan dalam menstimulasi minat konsumen. Hal tersebut dilakukan guna mendorong loyalitas pelanggan agar melakukan pembelian ulang secara berkelanjutan.

2.4.2 Persediaan

Persediaan merupakan variabel penentu dalam kelancaran alur produksi serta aktivitas penjualan, sehingga pengelolaannya harus dilakukan secara akurat. Dalam konteks ini, entitas bisnis perlu menetapkan volume stok optimal guna menjamin kesinambungan operasional sekaligus meraih profitabilitas melalui pemenuhan permintaan konsumen secara konsisten. Kekurangan persediaan memberikan dampak negatif yang setara dengan kondisi kelebihan stok, mengingat kedua situasi tersebut menimbulkan beban biaya serta risiko kerugian yang berbeda[29]. Berikut merupakan jenis-jenis persediaan berdasarkan karakteristiknya[29]:

1. Persediaan Bahan Penolong (*Supplies*)

Persediaan ini merupakan stok material yang dibutuhkan guna Menunjang kelancaran aktivitas manufaktur, namun bukan merupakan bagian integral atau komponen utama dari produk final.

2. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods*)

Persediaan ini merupakan hasil akhir dari seluruh rangkaian pengolahan pabrik yang telah memenuhi kualifikasi dan siap untuk didistribusikan kepada konsumen atau pelanggan.

2.4.3 Pembelian

Pembelian persediaan merupakan aktivitas pokok guna menjamin kelancaran transaksi penjualan dalam operasional perusahaan. Dalam perspektif akuntansi, pembelian

merupakan akun yang berfungsi merekam seluruh transaksi perolehan komoditas pada periode tertentu. Secara komprehensif, pembelian merupakan rangkaian proses pengadaan kebutuhan materiil perusahaan yang mencakup tahap seleksi pemasok hingga serah terima barang[30].

Sistem akuntansi pembelian merupakan rangkaian prosedur terintegrasi guna memfasilitasi pengadaan materiil pendukung operasional perusahaan. Berikut merupakan fungsi-fungsi yang menyusun sistem akuntansi pembelian[30]:

1. Fungsi Pembelian

Fungsi pembelian merupakan unit yang bertugas mengumpulkan data mengenai harga pasar, melakukan negosiasi dengan mitra penyedia, serta menetapkan pemasok yang paling sesuai bagi kebutuhan perusahaan. Peran utamanya merupakan penerbitan dokumen pesanan resmi sebagai legalitas transaksi pengadaan yang akan dilakukan.

2. Fungsi Penerimaan

Fungsi penerimaan merupakan pihak yang berwenang melakukan verifikasi terhadap kualitas serta kuantitas materiil yang dikirimkan oleh pemasok. Proses ini dilakukan guna menjamin bahwa komoditas yang masuk telah sesuai dengan spesifikasi yang tercantum dalam dokumen pemesanan sebelum diserahkan kepada bagian penyimpanan.

3. Fungsi Akuntansi

Fungsi akuntansi merupakan otoritas yang bertanggung jawab atas pendokumentasian seluruh mutasi finansial yang timbul dari aktivitas pengadaan. Tugas utamanya mencakup pencatatan nilai persediaan ke dalam kartu stok serta pengelolaan catatan utang usaha guna memastikan transparansi laporan keuangan perusahaan.

2.5 WhatsApp

WhatsApp merupakan perangkat lunak komunikasi pada ponsel pintar guna memfasilitasi pertukaran pesan serta media visual. Aplikasi ini merupakan platform interaksi yang unggul karena memiliki antarmuka ringkas serta penggunaan paket data yang efisien jika dibandingkan dengan layanan komunikasi sejenis[31]. Platform komunikasi dengan basis massa terbesar serta memiliki ragam fitur fungsional. Salah satu kapabilitasnya merupakan pengiriman pesan otomatis guna menunjang pelayanan konsumen pada skala bisnis. Fasilitas tersebut mulai populer digunakan melalui sistem *WhatsApp API Gateway*[32].

2.5.1 *WhatsApp Gateway*

WhatsApp Gateway merupakan perangkat lunak yang memfasilitasi pengiriman serta penerimaan pesan melalui mekanisme API. Layanan ini merupakan jembatan komunikasi yang menangani instruksi pengguna, memberikan arahan pada sistem mengenai prosedur yang harus dijalankan, serta menyajikan respons terhadap setiap permintaan[33].

2.5.2 **Application Programming Interface (API)**

API merupakan akronim dari *Application Programming Interface*, yang memiliki padanan istilah Antarmuka Pemrograman Aplikasi dalam bahasa Indonesia. API merupakan himpunan regulasi, protokol, serta peranti teknis guna memfasilitasi interaksi antara satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Mekanisme ini merupakan sarana bagi sistem yang beragam seperti perangkat lunak, basis data, serta layanan web untuk melakukan pertukaran data serta fungsionalitas. Proses tersebut berlangsung secara efisien tanpa kewajiban memahami mekanisme internal setiap entitas yang terhubung[34].

Berikut merupakan jenis-jenis API berdasarkan otoritas akses serta cakupan fungsionalitasnya[34]:

1. Web API

Kategori ini merupakan sarana komunikasi antar perangkat lunak melalui jaringan internet. Contoh populer dari teknologi ini meliputi REST API serta SOAP API guna mendukung pertukaran data lintas platform.

2. *Library* API

Jenis ini merupakan penyedia fungsionalitas siap pakai yang tersimpan dalam suatu pustaka kode. Keberadaan elemen ini bertujuan membantu pengembang dalam memanfaatkan prosedur pemrograman tanpa perlu menyusun logika dasar secara mandiri.

3. *Operating System* API

Fasilitas ini merupakan jembatan interaksi antara aplikasi dengan sistem operasi. Salah satu contoh teknisnya merupakan *Windows* API yang berfungsi mengatur komunikasi perangkat lunak dengan instruksi dasar pada sistem komputer.

4. *Hardware* API

Mekanisme ini merupakan antarmuka yang digunakan untuk menjalin koneksi dengan komponen fisik. Penggunaannya mencakup kendali terhadap perangkat keras seperti alat cetak atau kamera guna menjalankan tugas spesifik.