

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Perancangan sistem informasi ini dibuat berdasarkan referensi yang digunakan yang berdasarkan referensi dari jurnal/*paper* yang dikumpulkan dan dipublikasikan pada sumber-sumber jurnal yang ada di dunia. Kata kunci yang digunakan adalah “*Implementation Information System using Database in Operational Warehouse Inventory*”. Jurnal *research* yang terdahulu diambil untuk digunakan sebagai perbandingan adalah *research* yang berisikan tentang adanya perpindahan barang yang terjadi di gudang sehingga dapat mengetahui aliran informasi yang terjadi untuk menjaga agar persediaan komoditi yang tersimpan pada gudang dapat sesuai dan terperinci dengan persediaan yang tercatat pada sistem.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Zhu (2017) merangkum bahwa penerapan sistem informasi menjadi alat yang sangat diperlukan bagi semua departemen dan semua kalangan. Sistem informasi dengan teknologi modern dan efisien menghasilkan keuntungan dalam manajemen penyimpanan Gudang. Keuntungan yang dapat diperoleh adalah pelayanan yang cepat dan meningkatkan efisiensi gudang perusahaan. Sistem informasi dalam manajemen pergudangan diukur dari respon waktu pelayanan yang cepat dan tanggap terhadap masalah yang ada pada Gudang. Sistem informasi tersebut harus dapat mengatur seluruh operasi dari proses penyimpanan yang terdapat pada gudang untuk menyelesaikan inventarisasi bisnis yang kompleks. Penelitian yang dilakukan oleh Laraichi dkk. (2016) mengemukakan bahwa pentingnya integrasi data sehingga pengambilan keputusan dalam bisnis dapat terbantu dengan mudah dan cepat. Selain itu penelitian yang dikemukakan oleh Sartal dan Vazquez (2017) menjelaskan pentingnya sinergi dan fungsi antara Teknologi Informasi (TI) dan *Operational Excellence* (OE). Oleh karena itu, kebutuhan sistem akan campur tangan teknologi informasi dan kegiatan operasional organisasi akan mendorong fleksibilitas manufaktur sistem untuk menghasilkan tingkat kinerja yang lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Husain dan Doharma (2018) merangkum identifikasi dan analisis masalah yang ada dalam perusahaan seperti pekerjaan yang dilakukan secara berulang oleh para karyawan sehingga menyebabkan

redudansi data, serta rekapitulasi laporan yang memerlukan durasi pengerjaan relatif lebih panjang dari pada umumnya. Diadakannya penelitian ini mempunyai fungsi sebagai adanya perancangan analisis dan sistem informasi perekrutan calon tenaga kerja ABK berbasis *web*. Sistem yang dibuat selama penelitian ini menggunakan metode *system development life cycle* (SDLC), selain itu juga menggunakan konsep metode *Waterfall*, bahasa pemrograman PHP, juga menggunakan *database* MySQL. Penelitian menurut Darajatun dan Sukanta (2017) mengemukakan pendapatnya bahwa industri penanganan bahan / barang merupakan hal yang mendasar bagi perusahaan untuk memastikan kelancaran alur barang dalam gudang. Efisiensi dan organisasi dalam setiap aspek bisnis sangat penting untuk mendapatkan keunggulan yang kompetitif. Tujuan pembuatan aplikasi untuk memfasilitasi inventaris pemeriksaan *stock* agar lebih efisien dan efektif. Pembuatan aplikasi menggunakan Java Web, sedangkan metodologi pengembangan menggunakan metode *Waterfall*, dan *database* yang digunakan adalah MySQL.

Penelitian menurut yang dikemukakan oleh Xiang dan Zhou (2007) membahas bahwa untuk mengelola suatu informasi mengenai *stock* produk dengan penggunaan aplikasi yang dibentuk di *web* dengan cara membuat suatu program "iMenu". Program tersebut dijalankan agar *customer* dapat secara bebas memilih menu sesuai yang *customer* kehendaki dan orderan yang telah *customer* pilih akan dengan cepat dilayani. Menurut penelitian yang dikemukakan oleh Widayanto dan Wardati (2013) berisi tentang perancangan sebuah sistem dimana mengandung informasi terkait penjualan *spare parts* mobil. Sistem informasi yang dirancang telah diterapkan pada bengkel Samsi Motor di Pacitan. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membuat sistem ini menggunakan bahasa PHP. Sistem informasi ini meng-cover proses bisnis yang ada seperti transaksi pembelian dan penjualan *spare parts* mobil serta pembuatan laporan keuangan (*reporting*). Selain itu, penelitian yang dikemukakan oleh Hamzah dkk. (2012) kurang lebih mempunyai pengertian dan maksud yang sama seperti yang telah dikemukakan oleh Widayanto dan Wardati. Sistem informasi yang dibuat di bengkel CK. Technic Tegal juga untuk menangani persediaan *stock* barang, transaksi penjualan, serta *reporting*. Penelitian yang dilakukan oleh Mersiana dan Purwandari (2017) menjelaskan bahwa proses pengolahan persediaan barang masih dilakukan secara manual atau dengan melakukan pencatatan barang berdasarkan bukti transaksi, penyimpanan, perakitan, dan pengiriman. Catatan ini kemudian dicatat

ke dalam aplikasi *Microsoft Excel*, sehingga perbedaan data dan informasi dapat terjadi.

Penelitian yang dilakukan oleh Alyahya dkk. (2016) mengemukakan bahwa segala sistem informasi yang dibuat sudah harus terintegritas dengan suatu teknologi maupun sistem yang terdapat pada dimana sistem tersebut digunakan. Faber mengemukakan terdapat 2 teknologi untuk membentuk kumpulan informasi menjadi sebuah sistem informasi yang terdapat pada gudang, yakni pengaplikasian *Radio Frequency Identification* (RFID). Penelitian yang dilakukan oleh Ding dkk. (2017) juga tentang pengaplikasian RFID-SMS (*social manufacturing sistem*). RFID-SMS diimplementasikan ke dalam sistem produksi sehingga mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas dari *mass-production*. Selain penelitian tentang RFID, Zeng dkk. (2003) mengemukakan bahwa adanya integrasi teknologi yang nantinya akan berguna bagi gudang sehingga memilih sistem ERP. Pengembangan dengan mengadopsi sistem ERP dapat dilakukan secara otomatis di dalam sistem manajemen gudang (*Warehouse Management System*). Menurut hasil penelitian yang dikemukakan oleh Connoly (2008) berpendapat bahwa sebuah sistem manajemen pergudangan yang mengadopsi sistem RFID dapat di-*upgrade* dengan memberikan *barcode* pada setiap item yang terdapat pada gudang. Tujuan penggunaan *barcode* adalah agar informasi yang terkandung seperti jumlah barang, jenis dan nama barang, serta kapan barang tersebut dibeli dapat diketahui dengan lebih cepat. Lainnya penelitian yang dikemukakan oleh Ozguven dan Ozbay (2015) meneliti bahwa penggunaan RFID dapat mampu melacak sumber daya yang tersedia, membantu manajemen persediaan untuk membantu melacak fluktuasi komoditas penting. Penelitian yang dikemukakan oleh Tejesh dkk. (2018) berpendapat bahwa menemukan produk apapun sangat sulit sehingga pengguna harus melakukan pencarian secara lebih rinci. Pencarian secara manual di semua ruang menguras banyak waktu dan biaya. Adanya bantuan dari teknologi menghindari masalah gudang untuk sistem manajemen persediaan karena memberi informasi tentang rincian produk dan informasi dimana *stock* berada. Meskipun teknologi informasi sudah berkembang, RFID merupakan sistem yang paling cocok dengan dibangun bersamaan dengan bantuan *Internet of Things*. Penelitian yang dilakukan oleh Rios dkk. (2013) menjelaskan bahwa masalah yang khas pada gudang secara umum adalah mengenai mencapai efisiensi yang diharapkan. Efisiensi diberikan oleh *slotting* barang dan *routing* pengambilan barang untuk setiap pesanan. Namun untuk

menerapkan teknik optimasi tersebut, perlu digunakan data historis mengingat banyak faktor yang memengaruhi operasi harian pada gudang. Mengingat kerumitan gudang dalam mengejar efisiensi, telah dirancang sistem manajemen gudang (WMS) yang berfungsi secara dinamis dengan penggunaan data secara *real-time*, dan melalui penggunaan teknologi RFID dan integrasi simulasi untuk optimasi modelnya.

Tabel 2.1. menunjukkan perbandingan penelitian yang telah dilakukan dalam mengembangkan Sistem Informasi.



Tabel 2. 1. Review Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul	Inisialisasi Permasalahan	Analisa Metode	Perancangan	Implementasi
Zhu (2017)	<i>Application of Information System in Warehouse Management</i>	Identifikasi teknologi pengolahan informasi pada <i>Warehouse</i>	Menentukan spesifikasi yang dibutuhkan pada <i>storage</i> dan <i>warehouse</i>	Merancang <i>building plan</i> pada <i>automated warehousing system</i>	Penggunaan <i>Cloud</i> pada sistem yang digunakan pada <i>enterprises</i>
Laraichi Dkk. (2016)	<i>Data Integration as the Key to Building a Decision Support System for Groundwater Management: Case of Saiss Aquifers, Morocco.</i>	Kebutuhan untuk mengintegrasikan data yang tersedia dari berbagai sumber	Penggunaan platform gudang data spasiotemporal akuifer saiss	Merancang SpasioTemporal Data Management dengan identifikasi masing-masing Id	Penggunaan Gudang Spasiotemporal dalam skema relasional hierarki membantu dalam proses integrasi data yang heterogen yang akan membantu dalam pengambilan keputusan secara real time
Sartal, Vazquez (2017)	<i>Implementing Information Technologies and Operational Excellence: Planning, Emergence, and Randomness in the Survival of Adaptive Manufacturing Systems.</i>	Identifikasi bagaimana sinergi antara teknologi informasi dengan pekerjaan	Penggabungan Studi kasus secara longitudinal dengan metodological Sistem Industri Ramping	Merancang penerapan <i>Enterprise Resource Planning (ERP), Manufacturing Execution System (MES)</i> , dan integrasi (ERP-MES)	Sinergi antara Teknologi Informasi (TI) dengan Keunggulan Operasional (OE) pada industri manufaktur.
Husain, Doharma (2018)	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Recruitment Calon Tenaga Kerja Anak Buah Kapal di PT. Lakemba Perkasa Bahari.	Perancangan SI recruitment calon ABK	Metode Waterfall dan SDLC	DFD, EFD	Implementasi SI menggunakan PHP dan MySQL
Darajatun, Sukanta (2017)	<i>Warehouses Information System Design and Development</i>	Ruang Gudang yang tidak teratur dapat menyebabkan biaya yang tidak perlu, dan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam setiap proses	Membandingkan antara kondisi eksisting dengan harapan pengguna dan pengetahuan umum dari berbagai literatur.	Merancang Google Map API pada <i>Web Browser</i> dan <i>Mobile App</i>	Implementasi Aplikasi Gudang Logistik berbasis Web dan Android pada 3 Perusahaan, 2 Pabrik Otomotif, 1 Pabrik Makanan
Xiang, Zhou (2007)	<i>Pervasive Computing at Tableside: A Wireless Web-based Ordering System.</i>	Kebutuhan pemrosesan layanan yang lebih cepat dan efisien	Eksplorasi penggunaan sistem informasi berbasis web nirkabel	Penggunaan perangkat nirkabel (<i>WebPads</i>)	Pengaplikasian iMenu, sistem pemesanan makanan nirkabel berbasis web.
Widayanto, Wardati (2013)	Perancangan Sistem Informasi Penjualan Spare Part Mobil pada Bengkel Samsi Motor Pacitan	Transaksi dan data yang semakin banyak menyebabkan timbulnya beberapa kelemahan dan permasalahan dalam sistem penjualan pada bengkel Samsi	Pengembangan Sistem Informasi di bengkel Samsi	DFD, EFD	Penggunaan SI sehingga memaksimalkan penjualan dan dapat melakukan pengolahan data pada bengkel Samsi.

Tabel 2.1. Lanjutan

Penulis	Judul	Inisialisasi Permasalahan	Analisa Metode	Perancangan	Implementasi
Hamzah Dkk. (2012)	Sistem Informasi Persediaan dan Penjualan Barang Berbasis Web pada Bengkel CK. Teknik Tegal	Kegiatan operasional pada bengkel masih dilakukan secara konvensional dan manual	Pengembangan Sistem Informasi di bengkel CK.Teknik	DFD, EFD	Penggunaan SI sehingga memaksimalkan penjualan dan dapat melakukan pengolahan data pada bengkel CK.Teknik.
Mersiana, Purwandari (2017)	Aplikasi Sistem <i>Inventory</i> Berbasis Web pada PT. Kreasinar Inticipa Nuansa	Kegiatan operasional pada bengkel masih dilakukan secara konvensional dengan <i>Microsoft Excel</i>	Metode <i>Website Development Life Cycle</i> (WDLC) dan <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	<i>Activity Diagram</i> , dan ERD	Penggunaan sistem <i>inventory</i> berbasis web administrasi dan <i>home</i> pimpinan.
Alyahya Dkk. (2016)	<i>Application and Integration of a RFID-enabled Warehousing Management System</i>	Keakuratan data inventaris pada kegiatan operasional gudang	Pengaplikasian RFID pada sistem pengelolaan Inventaris	Merancang pemilihan algoritma sistem dengan MATLAB Programming	Penggunaan algoritma untuk penentuan prioritas item berdasar waktu tempuh terlama.
Ding Dkk. (2017)	<i>RFID-enabled Social Manufacturing System for Inter-Enterprise Monitoring and Dispatching of Integrated Production and Transportation tasks</i>	Permintaan <i>customer</i> yang banyak dan bervariasi mendorong kemampuan pabrik untuk memunculkan suatu sistem yang lebih baik dan inovasi produk	Pengaplikasian RFID dan <i>Barcode Technology</i> pada sistem pengelolaan Inventaris	Penggunaan sistem <i>framework</i> dengan adanya <i>physical configuration layer</i> , <i>application service layer</i> , dan <i>social interaction layer</i>	Penggunaan RFID-SMS dengan mengintegrasikan 3 langkah optimasi dan traversal algoritma untuk mendapatkan total biaya terkecil.
Zeng Dkk. (2003)	<i>Enterprise Integration with Advanced Information Technologies: ERP and Data Warehousing</i>	Kebutuhan perusahaan untuk menciptakan / mempertahankan keunggulan kompetitif	Integrasi Perencanaan sumber daya Perusahaan (ERP) dengan proses bisnis	Penggunaan intergrasi antara sistem ERP dengan proses bisnis yang didukung oleh <i>Datawarehousing-data integration enabled</i> .	Penggunaan ERP yang terintegrasi dengan internet dan teknologi lain dapat membantu penyimpanan data dengan fungsi lebih banyak.
Connolly (2008)	<i>Warehouse Management Technologies</i>	Penemuan teknologi yang digunakan dalam pengendalian <i>stock</i> di Gudang.	Mengkaji literatur tentang teknologi pelabelan produk optik dan frekuensi radio	Penggunaan teknologi RFID yang diintegrasikan pada database <i>backoffice</i> untuk mengontrol <i>stock</i> .	Penggunaan Kontrol Otomatis seperti layaknya <i>smart factory</i> .
Ozguven, Ozbay (2015)	<i>A RFID-based Inventory Management Framework for Emergency Relief Operations</i>	Ketidakmampuan jaringan transportasi mengatasi permasalahan sumber daya yang kurang secara efektif dan tidak dinamis terhadap perubahan.	Penggabungan strategi perencanaan yang efektif dengan teknik kontrol online (RFID) yang efisien.	Penggunaan RFID dengan RFID <i>Reader</i> pada kerangka manajemen persediaan darurat	Penggunaan RFID berusaha untuk menentukan tingkat persediaan pengaman minimum selama kondisi darurat setelah bencana.

Tabel 2.1. Lanjutan

Penulis	Judul	Inisialisasi Permasalahan	Analisa Metode	Perancangan	Implementasi
Tejesh Dkk. (2018)	<i>Warehouse Inventory Management System using IOT and Open Source Framework</i>	Pencarian Rinci secara manual di Gudang yang membutuhkan banyak usaha dan waktu	Pengaplikasian RFID pada sistem pengelolaan Inventaris	Penggunaan RFID ditransfer melalui IOT dan akan dibaca oleh RFID Reader pada Raspberry PI yang bertindak sebagai server pusat.	Implementasi RFID dengan bantuan pencarian secara <i>real time</i> dari <i>database</i> dengan bantuan server web menurunkan total biaya menjadi sangat rendah.
Rios Dkk. (2013)	<i>The Design of A Real-Time Warehouse Management System that Integrates Simulation and Optimization Models with RFID Technology</i>	Kebutuhan perusahaan untuk efisiensi waktu dan penataan barang terbaik (<i>slotting</i>)	Pengaplikasian RFID pada sistem pengelolaan Inventaris	Penggunaan RFID dengan RFID Reader pada sistem manajemen pergudangan dengan integrasi <i>database</i> menggunakan <i>Microsoft Access</i> melalui visual Basic.	Implementasi RFID dengan bantuan model Simulasi melalui ARENA membantu pengoptimalan pengambilan keputusan ke arah yang lebih efisien.

2.1.2. Penelitian Sekarang

Lokasi yang diambil untuk melakukan penelitian saat ini adalah pada toko Naga Mulya Yogyakarta dengan sasaran tujuan perancangan sistem informasi mengenai pengelolaan *stock* barang barang yang berbasis komputer untuk mengatasi pendataan barang yang masih menggunakan sistem manual dan tidak terintegrasi sehingga rawan hilang dan menyebabkan *invoice* yang salah. Sistem informasi yang akan diusulkan juga akan membantu dalam proses bisnis pada toko Naga Mulya dalam kegiatan pendataan *stock* barang, jumlah *stock*, lokasi barang, serta pembuatan *report* dan juga *invoice* serta adanya *backup*.

Sistem informasi yang akan dibuat pada penelitian ini, nantinya metode *system development life cycle* (SDLC) ini akan digunakan dalam perancangan. Sebelum perancangan tersebut dilakukan, perlu adanya tahap perencanaan seperti bagaimana cara dilakukan pengambilan data seperti melalui wawancara atau observasi. Setelah itu dilanjutkan analisa kebutuhan seperti apa yang sangat dibutuhkan oleh toko Naga Mulya. Setelah adanya laporan analisa kebutuhan, maka spesifikasi sistem mulai dirancang guna memenuhi tuntutan yang akan dipenuhi. Perancangan sistem informasi sudah dapat dikatakan mencapai tujuan apabila sistem sudah terimplementasi dengan baik dan sudah dapat digunakan oleh pihak toko Naga Mulya.

2.2. Landasan Teori

Penelitian ini membutuhkan landasan teori yang akan dijelaskan ini mencakup pengertian dan beberapa teori tentang sistem informasi untuk membantu memecahkan permasalahan yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dalam sub bab landasan teori ini, juga akan dipaparkan tentang *database* serta proses bisnis beserta bahasa pemrograman.

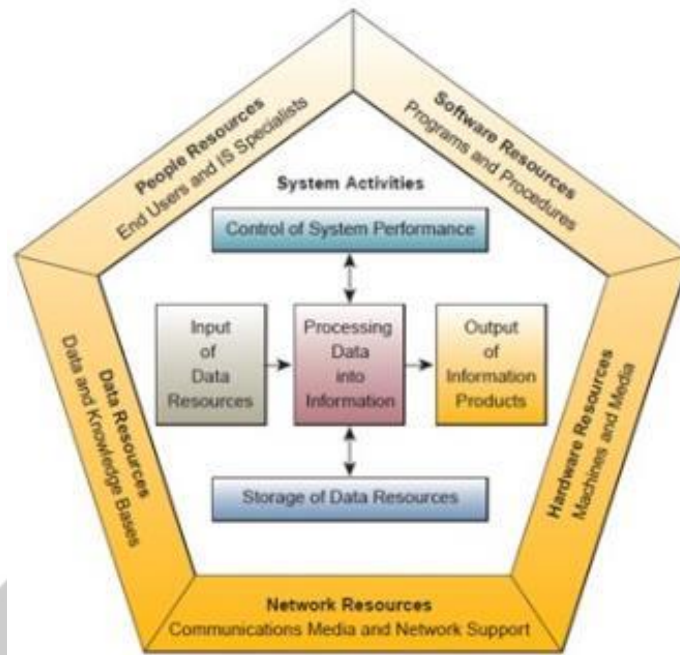
2.2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk mengumpulkan, menganalisis, menyimpan, dan menyebarkan data sehingga informasi yang terkandung dapat diterima oleh orang yang dituju, pada waktu yang tepat, dan dengan format yang juga tepat (Rainer, 2015). Sistem informasi yang banyak digunakan dalam organisasi bisnis merupakan sistem informasi bisnis (*Business Information Sistem*, BIS) yang didesain untuk penjualan, proses transaksi,

manajemen informasi, dan pengambilan keputusan (Stair & Reynolds, 2010). BIS pada umumnya terbagi menjadi dua kategori yaitu, sistem untuk mendukung aktivitas bisnis organisasi (*Operations Information Sistem*) dan sistem untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial (*Management Information Systems*) (Bocij dkk, 2015).

Dalam sistem operasi, dikenal juga *Operations information systems* (OIS) umumnya dibutuhkan pada aktivitas rutin sehari-hari seperti pada proses pengendalian, transaksi, komunikasi, dan produktivitas sedangkan *Management Information Systems* (MIS) memberikan umpan balik untuk aktivitas organisasi serta mendukung pengambilan keputusan manajerial. Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, sistem informasi yang berbasis teknologi komputer atau CBIS (*Computer Based Information System*) mulai berkembang. *Information System* yang berbasis *computer technology* merupakan sebuah *information system* dimana teknologi informasi komputer digunakan sebagai media untuk mengolah manajemen informasi (Bocij dkk, 2015).

Pada setiap organisasi ada suatu istilah yakni *silo effect*. *Silo effect* adalah suatu *effect* yang timbul akibat kegagalan pemahaman aktivitas pada tiap fungsi departemen organisasi yang dilaksanakan oleh departemen itu sendiri. Sebagai contoh adalah kesalahan pada saat pengisian jumlah *stock* produk yang terdapat pada gudang dan berakibat pada miskomunikasi kepada *customer* mengenai ketersediaan produk yang diminta. Miskomunikasi ini akan berimbas buruk kepada perusahaan karena data yang diberikan adalah data yang belum ter-*update* sehingga mengakibatkan *lost sales*. Pada sistem informasi masih memiliki beberapa komponen seperti sumber daya manusia yaitu (*end user* dan para ahli), *hardware* yaitu (mesin dan media), *software* (aplikasi dan prosedur), jaringan seperti (media komunikasi dan dukungan jaringan), dan data (basis data dan basis pengetahuan). Sumber daya ini dibutuhkan untuk melakukan suatu kegiatan yang dapat merubah nilai dari sumber daya data menjadi produk informasi. Berbagai komponen sistem informasi ditunjukkan seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Komponen Sistem Informasi (Marakas & O'Brien, 2011)

Sistem informasi menurut Marakas dan O'Brien (2011) membagi menjadi 3 peran utama seperti:

a. Meng-cover proses bisnis dan operasional

Sistem informasi akan memberikan segala sumber daya kepada user dalam kegiatan operasional per hari seperti mengelola akuntansi, pengelolaan data, hingga pesanan *customer*. Kemampuannya dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan data menjadi suatu informasi dalam berbagai fungsi menjadi suatu hal yang penting. Hal ini menjadi yang sangat penting ketika respon atau tanggapan yang cepat dibutuhkan.

b. Meng-cover pengambilan keputusan

Sistem informasi akan memberikan kombinasi dari segala sumber daya yang akan diolah menjadi sebuah informasi untuk dapat membantu manajer dalam mengambil keputusan dengan lebih baik dan lebih cepat. Informasi yang ada membantu mengolah dalam identifikasi tentang positif dan negatif dari alternatif yang akan dipilih serta untuk mengevaluasi hasil keputusan.

c. Meng-cover strategi untuk keunggulan kompetitif

Dalam hal ini, sistem informasi ini digunakan untuk membantu dalam mencapai target yang sesuai dengan strategi perusahaan, sehingga dapat menonjolkan nilai tambah dalam persaingan pasar.

2.2.2. Metode Dalam Penelitian

Metode dalam penelitian ini nantinya akan membentuk sebuah rancangan tentang sistem informasi yang terdiri dari beberapa macam, contohnya seperti metode *rapid application development (RAD)*, metode *joint application design (JAD)*, metode *multimedia development life cycle (MDLC)*, dan metode *sistem development life cycle (SLDC)*. Berdasarkan pemaparan Jaelani (2014), metode tersebut memiliki hal yang positif dan negatif nya yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing, maka pemilihan metode yang tepat perlu disesuaikan dengan kebutuhannya.

Metode RAD merupakan metode yang menggunakan teknik arsitektur dan metode *prototyping* dalam penentu kebutuhan dari *user*. Metode RAD lebih menekankan pada pemakaian jenis komponen pada perangkat lunak. Metode JAD merupakan jenis model yang dilakukan dalam bentuk tim. Metode ini memiliki kelebihan karena memudahkan bagi pembisnis dan pengembang, namun memiliki kekurangan yaitu biayanya yang lebih mahal dan dapat merugikan jika tim yang bekerja terlalu besar daripada ukuran proyek. Metode MDLC merupakan metode yang sesuai untuk multimedia. Dalam metode ini, memiliki beberapa tahapan yaitu penentuan tujuan, perancangan dari konsep yang diinginkan, pengumpulan sumber daya dan bahan yang dibutuhkan, perakitan antar komponen, pengujian data dan distribusi. Metode SLDC merupakan metode pengembangan sistem yang memberikan siklus dengan melakukan beberapa tahap seperti proses perencanaan, desain, implementasi, dan analisa mengenai sistem yang telah dibuat.

2.2.3. Metode Sistem Development Life Cycle (SDLC)

Metode ini merupakan metode untuk penerapan dari pengembangan sebuah sistem teknologi informasi yang berbasis komputer. Dalam pengertiannya, Ladjamudin (2005) memberikan definisi bahwa metode SDLC adalah suatu mekanisme pengembangan sistem untuk dapat memproses identifikasi komponen dari perangkat lunak. Proses pengidentifikasian komponen dalam sistem melewati beberapa tahapan yang dimulai dari perencanaan sistem sampai penerapan sistem, kemudian pengoperasian dan pemeliharannya. Siklus ataupun daur hidup dari pengembangan sistem mejadi gambaran dari tahapan awal dan langkah-langkah pada proses pengembangannya. Tahapan pengembangan sistem dinamakan SDLC, karena dalam tiap tahapan sistem akan dilakukan pengerjaan

secara menurun dan berurutan. Tahapan utama siklus dari sistem *life cycle* terdapat beberapa tahap, yaitu:

a. Perencanaan

Dalam perencanaan sistem, tahap awal dijadikan sebagai prinsip untuk melakukan pengembangan suatu sistem. Dari tahap ini, dilakukan riset awal pada perusahaan. Hal ini dilakukan dengan tujuan mengetahui aktivitas dan kondisi yang ada di perusahaan.

b. Analisis

Analisis dalam sistem dilakukan untuk membantu pengguna informasi pada saat melakukan identifikasi informasi yang sekiranya diperlukan dalam melaksanakan pekerjaannya. Dalam kajian sistem, wajib diperoleh suatu informasi yang penting menurut penerima informasi. Jika analisis yang didapatkan kurang lengkap atau tidak layak, maka solusi yang diberikan menjadi tidak dapat diterima. Berdasarkan pengertian dari Hartono (2014), dalam melakukan analisis sistem dilakukan beberapa tahapan awal, yaitu:

i. Identifikasi masalah

Langkah pertama melakukan identifikasi masalah, hal ini perlu dilakukan di dalam tahap analisis sistem. Permasalahan dalam kegiatan identifikasi dapat didefinisikan sebagai sebuah pertanyaan yang akan diselesaikan. Dalam hal ini, identifikasi yang dilakukan adalah pada titik keputusan, dan identifikasi pada setiap kunci.

ii. Memahami kinerja pada sistem yang ada

Pada langkah kedua, mendalami bagaimana sistem yang sudah ada, melakukan operasinya. Kegiatan pengkajian sistem penting untuk mengerti apa dan bagaimana proses operasi pada sistem yang sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk mencoba menganalisis kelemahan-kelemahan, permasalahan-permasalahan, dan kebutuhan-kebutuhan pengguna sistem, guna memberikan solusi untuk pemecahannya.

iii. Menganalisis sistem

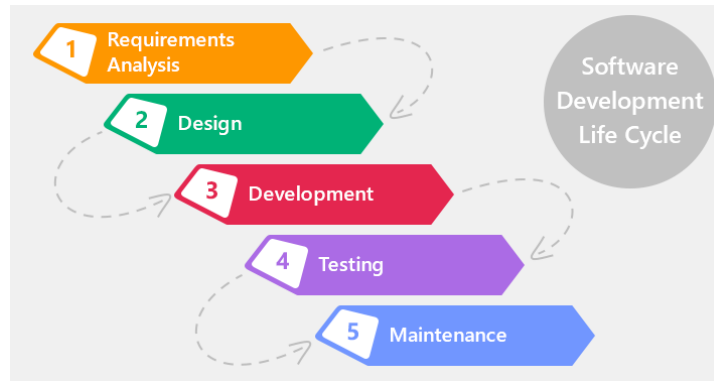
Dalam menganalisis sistem, data yang sudah dikumpulkan dan didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan akan diproses. Analisis sistem akan dilakukan dengan cara melingkupi analisis terhadap kekurangan yang ada dan kepentingan informasi pengguna.

c. Desain

Pengertian dari desain dalam sistem merupakan suatu proses yang menerjemahkan kebutuhan pengguna sistem informasi ke dalam alternatif rancangan sistem informasi. Kemudian hasil rancangan akan diajukan kepada pengguna untuk dipertimbangkan. Dalam perancangan desain dari sebuah sistem, dibagi hingga menjadi dua tahapan. Pertama perancangan desain sistem secara *general*, hal ini bertujuan untuk menggambarkan konsep rancangan desain secara sederhana terhadap *user* mengenai pembaharuan dalam sistem. Tahap desain secara *general* ini dilaksanakan setelah analisis dalam sistem telah selesai dilaksanakan. Analisis dalam sistem tentu harus yang sudah disetujui oleh pihak manajemen. Desain secara umum digunakan untuk melakukan identifikasi bagian-bagian dari sistem informasi yang didesain dengan terperinci. Pada tahap kedua merupakan desain sistem secara terperinci, di mana ahli teknik dan pemrograman komputer lainnya yang akan melakukan implementasi sistem.

d. Implementasi

Dalam implementasi sistem memiliki pengertian yaitu menjadi tahap di mana pengaplikasian sistem sudah dirancang dan dipilih. Kegiatan pengaplikasian dilakukan berdasarkan dari aktivitas yang telah direncanakan sebelumnya pada rancangan implementasi. Kegiatan yang dapat dilakukan pada bagian ini yaitu melakukan pemilihan dan pelatihan personil, pelatihan pengguna sistem, pemilihan lokasi dan instansi perangkat keras dan lunak, melakukan *coding* untuk program dan *testing* baik untuk program dan sistem. Dalam penerapan metode SDLC menggunakan dasar pendekatan model *Waterfall*, dimana model ini menggunakan pendekatan secara sekuensial dan sistematis yang dimulai pada tingkat persyaratan sampai dengan tingkat perbaikan. Kelebihan dari model ini adalah prosesnya yang menjadi lebih teratur sehingga dapat terjadwal dengan baik. Selain itu, proses yang ada menjadi lebih jelas dan mudah dipahami sehingga pengelolaan proyek dapat lebih baik. Dalam penggunaannya, terdapat kelemahan yang dapat timbul melalui model ini, sifat model *waterfall* masih terbilang kaku karena sulit untuk dapat diterapkan pada setiap perubahan. Dalam melakukan pengembangan, membutuhkan waktu yang lama dikarenakan pada tahap selanjutnya cenderung menunggu proses pada tahap sebelumnya. Tahap implementasi ini dapat ditunjukkan pada gambar 2.2. yang menggambarkan alur perkembangan *software* dengan model *waterfall*.



Gambar 2. 2. Model Waterfall (XB Software Ltd., 2018)

2.2.4. Database

Database adalah suatu ikatan antar informasi yang saling berhubungan dan terorganisir. Dikatakan terorganisir karena dalam *database*, data yang terkumpul akan dijelaskan dan dikaitkan antar data satu dengan data lainnya. Menurut McLeod dan Schell (2008), *database* adalah beberapa kumpulan data dari sistem manajemen *database* yang dapat digunakan dan diatur oleh *software* terkait. Semua informasi yang ada di dalam *database* harus saling terkait, *database* yang terpisah harus dibuat untuk dapat mengelola informasi yang tidak memiliki keterkaitan selain itu dengan adanya *database*, memudahkan dalam mengakses informasi yang ada di dalam sistem. Contohnya, *database* yang memiliki informasi tentang data *customer*, tidak boleh memiliki informasi yang berkaitan dengan harga saham perusahaan. Berdasarkan pernyataan Marakas dan O'Brien (2011), struktur pada *database* terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

- a. *Field*: Sebuah *field* merupakan perwakilan atribut (karakteristik) dari beberapa entitas dan terdiri dari kumpulan karakter yang terkait.
- b. *Record*: *record* merupakan serangkaian dari kelompok *field* yang telah disusun yang menyimpan kelengkapan atribut dari suatu entitas. Pada *field* yang pertama pada *record* difungsikan sebagai penyimpan beberapa jenis indentifikasi, terutama untuk *record* yang disebut juga *primary key*.
- c. *Table*: Dalam tabel akan disimpan berbagai jenis *record*. Pengklasifikasian tabel didasarkan dari penggunaan atau jenis datanya yang ada di dalamnya.

Peran *database* untuk mendukung sistem informasi, meliputi pengelolaan atau pengolahan data dan penyimpanannya, merupakan suatu hal yang dianggap penting. Alasan pentingnya penggunaan *database* adalah sebagai berikut:

- a. Meminimalisasi penggunaan kertas dalam kegiatan pengarsipan.
- b. Dalam mencari data yang ingin dipakai, dapat dicari dan didapatkan dengan mudah.
- c. Jikalau proses perbaikan dilaksanakan dengan baik, maka data yang ada pada *database* dapat bertahan lama dibandingkan dengan menggunakan media kertas.
- d. Proses *backup* data dapat dilaksanakan dengan lebih mudah, apabila data disimpan pada *database* dibandingkan dengan media simpan kertas.

2.2.5. Proses Bisnis

Laguna dan Marklund (2013) merumuskan bahwa proses bisnis menjelaskan bagaimana aktivitas-aktivitas dalam perusahaan dilaksanakan. Beberapa aktivitas tersebut saling terkait dan mempunyai batasan dan urutan yang jelas, serta menggunakan sumber daya perusahaan untuk merubah *input* menjadi *output* supaya dapat memenuhi tujuan perusahaan. Berdasarkan cakupannya, proses bisnis dapat dikelompokkan menjadi tiga tipe, yaitu:

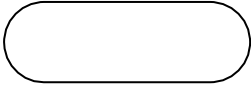

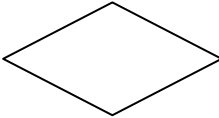
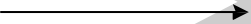




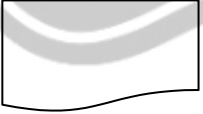
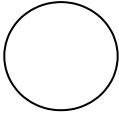
- a. *individual processes*, dilakukan pada setiap individu;
- b. *functional processes* (Vertikal), dilakukan pada setiap departemen atau unit fungsional;
- c. *cross-functional processes* (Horizontal), dilakukan antar departemen hingga antar perusahaan.

Untuk menganalisis dan mengevaluasi proses bisnis, dilakukan perancangan proses bisnis terlebih dahulu. Langkah pertama yang adalah menentukan alasan mengapa proses bisnis harus dievaluasi dan diperbaharui. Selanjutnya adalah mengidentifikasi proses/aktivitas yang harus dievaluasi dan mengurutkannya. Kemudian tentukan fungsi aktivitas dan personel bisnis yang melaksanakan. Proses bisnis biasa dijelaskan dalam bentuk diagram alir (*flow chart*).

2.2.6. Diagram Alir (*Flow Chart*)

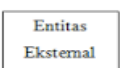
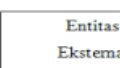
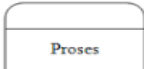





Flow Chart merupakan bentuk dari algoritma yang dalam penyusunannya disajikan dalam bentuk gambar maupun diagram. Dalam diagram alir sendiri, disimbolkan dengan beberapa bentuk sesuai dengan makna dari masing-masing simbol. Pembuatan diagram alir harus disesuaikan dengan algoritma yang sesungguhnya. Simbol-simbol beserta nama komponen yang digunakan pada *flow chart* dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 2. Simbol Diagram Alir (Nimas, 2016)

Simbol	Keterangan
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda mulai dan selesai.
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda operasi atau proses.
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda pilihan atau pembandingan keputusan.
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda aliran dari suatu informasi.
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda kumpulan dari suatu operasi yang memiliki sub-proses lainnya.
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda data masukan maupun keluaran.
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda proses atau kegiatan yang dilakukan secara manual oleh manusia.
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda penyimpanan data (<i>database</i>).
	Simbol yang dalam penggunaannya sebagai tanda adanya berkas, file atau dokumen.
	Simbol yang digunakan sebagai tanda penghubung antar proses atau suatu bagian.

2.2.7. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) atau pengertiannya sebagai bahasa Indonesia adalah Diagram Arus Data (DAD) memiliki beberapa pengertian. Berdasarkan pengertian dari McLeod dan Schell (2008), DFD merupakan tampilan grafik dari suatu sistem yang dalam penggunaannya memakai notasi, kegunaannya adalah untuk menunjukkan aliran suatu data yang terbentuk melalui beberapa langkah kerja yang terkait. Menurut Pressman (2012), DFD adalah suatu representasi model dari suatu sistem yang menunjukkan tentang *input*, *process* dan *output* dalam sistem tersebut. Jadi, pengertian DFD sendiri secara umum merupakan suatu model dengan penggunaan simbol-simbol yang memperlihatkan aliran data maupun informasi terkait di dalam suatu sistem. Penggunaan DFD dalam proses perancangan sistem informasi sangat membantu, selain karena mempermudah dalam proses pemahaman sistem yang telah dijalankan dan juga digunakan sebagai proses *record data* mengenai aliran dalam sistem. Jenis penggambaran DFD terdiri dari dua yaitu berdasarkan jenis Gane and Sarson dan jenis Yourdon and De Marco. Dari kedua jenis ini, perbedaannya terletak pada simbol yang digunakan untuk menggambarkan simbol proses dan *data store*. Jenis Gane and Sarson, penggunaan simbol proses direpresentasikan dengan lambang segi empat dengan sudut tumpul, sementara pada jenis Yourdon and De Marco direpresentasikan menggunakan simbol lingkaran. Pada simbol *data store*, jenis Gane and Sarson direpresentasikan dengan penggunaan simbol segi empat dengan sisi kanan terbuka, sedangkan jenis Yourdon and De Marco melambangkannya dengan garis sejajar. Perbedaan antara jenis Gane and Sarson dan jenis Yourdon and De Marco ditunjukkan melalui gambar 2.3.

Gane/Sarson	Yourdon/De Marco	Keterangan
		Entitas eksternal dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi di luar sistem.
		Orang/unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data. Komponen fisik tidak diidentifikasi.
		Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan
		Penyimpanan data atau tempat data dilihat oleh proses.

Gambar 2. 3. Perbedaan Simbol *Data Flow Diagram* (Nimas, 2016)

Dalam penggunaan DFD terdapat empat simbol yang digunakan untuk membantu pembuatannya, yaitu:

a. Komponen *Outside Entity* (Terminator) merupakan perwakilan dari *external entity* yang tugasnya adalah bertukar informasi dengan sistem yang sedang dijalankan. Dalam DFD antara informasi dan data dianggap sama dan tidak dianggap menjadi hal yang berbeda, sehingga semua akan disebut sebagai data. Pada *outside entity*, dilambangkan dengan bentuk segi empat atau persegi panjang yang kemudian pemberian nama sesuai entitasnya. Orang, organisasi, maupun sistem lainnya ini termasuk ke dalam *outside entity*. Dalam kelompok terminator, terbagi menjadi dua yaitu:

- i. Terminator *Source*: sumber dari terminator.
- ii. Terminator *Sink*: Terminator yang menunjukkan informasi yang berisikan data sebagai tujuan yang diincar dari sistem.

b. Komponen *Process* berfungsi sebagai penerima masukan yang akan diproses sehingga dapat mengeluarkan hasil yang berisikan data yang dibutuhkan. Lambang dari komponen *process* adalah persegi panjang horizontal atau persegi panjang vertical dengan ujung melengkung, ataupun lingkaran.

c. Komponen *Data Store* merupakan komponen yang bertugas dalam penyimpanan data guna mempersiapkan kebutuhan data saat diperlukan. Secara komputerisasi, biasanya kegiatan ini berhubungan dengan penyimpanan *file* atau *database*. Dalam *database* ini juga berhubungan dengan berkas-berkas yang disimpan secara manual, seperti *file folder*, alamat, dan agenda. Lambang dari komponen ini adalah segi empat panjang yang terbuka, namun juga bisa dilambangkan dengan bentuk oval.

d. Komponen dari *Data Flow* dilambangkan dengan anak panah, dengan anak panah tersebut menunjukkan arah masuk maupun keluarnya data pada terminator, *process* maupun *data store*. Fungsinya dari komponen ini adalah untuk memperlihatkan bagaimana pola data yang berupa *form*, surat-surat maupun dokumen lain yang merupakan *input* ataupun *output* dari proses sistem bekerja sehingga aliran nya dapat tampak.

2.2.8. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entitas merupakan data yang mewakili suatu objek, contohnya adalah orang, benda, kegiatan, maupun tempat yang kemudian diolah atau disimpan,

sedangkan untuk pembeda atau karakteristik khusus yang menonjol dalam suatu entitas dinamakan atribut (Shelly dan Rosenblatt, 2012). *Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan rancangan maupun bentuk hubungan suatu aktivitas di dalam sistem yang berkaitan langsung dan memiliki fungsi di dalam proses tersebut. ERD merupakan suatu representasi model dari *database* yang saling tergantung antara satu sama lain berdasarkan persepsi dalam kondisi yang sebenarnya. Secara konseptual, ERD merupakan gambaran dari suatu hubungan relasi antar entitas yang satu dengan entitas yang lain. Relasi yang terjadi dalam ERD akan berhubungan dengan baik apabila *record* antara suatu entitas dengan *record* pada entitas lainnya terjalin dan dapat berkomunikasi dengan baik. Valacich dkk (2012) menyebutkan, terdapat beberapa simbol yang digunakan dalam membuat ERD seperti berikut:

a. *Entity*

Penggambaran sebuah entitas dengan bentuk empat persegi dengan sisi yang berbeda panjangnya serta fungsinya adalah menyimpan data yang ada pada suatu sistem. Entitas dikelompokkan menjadi empat tipe seperti manusia, lokasi, benda, dan kejadian.

b. *Relationship* (Hubungan)

Penggambaran *relationship* dalam bentuk belah ketupat dan bagian penghubungnya akan diberikan nama berdasarkan kata kerja dasar untuk mempermudah dalam pembacaannya.

c. *Relationship Degree*

Ladjudin (2005) mengatakan bahwa derajat hubungan adalah total banyaknya setiap entitas yang ikut ambil bagian dalam satu hubungan. Dalam ERD, derajat hubungan yang umumnya digunakan yaitu, *unary relationship* yang merupakan model hubungan yang terjadi antar entitas yang bersumber dari entitas serupa, sedangkan *binary relationship* merupakan suatu model hubungan yang terjadi berdasarkan dua entitas, dan *ternary relationship* adalah model hubungan yang terjadi berdasarkan tiga entitas.

d. Atribut

Merupakan ciri-ciri atau karakteristik yang khas dari setiap hubungan dan entitasnya, sehingga disebut sebagai atribut sebagai elemen pada setiap entitas. Dibagi menjadi dua jenis atribut seperti *identifier (key)* yang dipakai untuk memilih entitas secara unik atau disebut juga dengan *primary key*, kemudian *descriptor*

yang digunakan untuk memberikan penjelasan karakteristik yang lebih spesifik dari suatu entitas yang biasa.

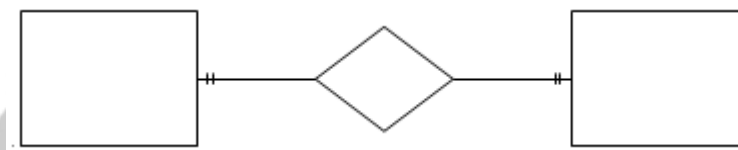
e. Kardinalitas Relasi

Menurut Ladjamudin (2005) kardinalitas relasi merupakan total nilai maksimal relasi antar entitas dari baris (tupel). Kardinalitas relasi terbagi ke dalam 3 jenis:

i. *One to One*

Relasi antar entitas dimana hanya ada satu relasi pada satu entitas dan hanya berhubungan dengan satu *event* saja pada hubungan dengan entitas lainnya.

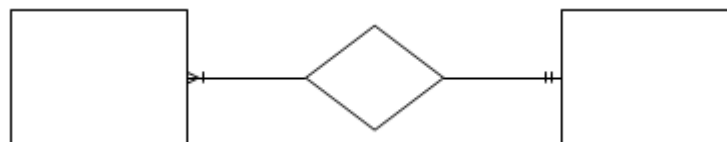
Gambar 2.4. merupakan contoh hubungan entitas *one to one*.



Gambar 2. 4. *One to One*

ii. *Many to One* atau *One to Many*

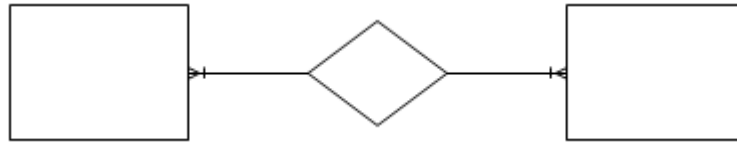
Relasi antar entitas yang menyatakan dari jumlah *event* yang tak terbatas ke satu maupun sebaliknya, dimana hanya akan ada satu *event* saja pada entitas pertama yang dapat memiliki banyak relasi dengan *event* pada hubungan lainnya. Gambar 2.5. merupakan gambaran hubungan entitas *one to many* maupun sebaliknya.



Gambar 2. 5. *Many to One*

iii. *Many to Many*

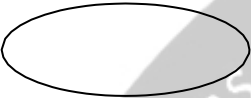



Relasi antar entitas yang menyatakan dari jumlah yang tak terbatas ke jumlah yang tidak terbatas, dimana setiap *event* akan memiliki beragam relasi *event* dengan hubungan lainnya. Gambar 2.6. merupakan contoh hubungan entitas *many to many*.



Gambar 2. 6. Many to Many

ERD terdiri dari beberapa simbol dengan fungsi yang berbeda. Simbol ERD akan digambarkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3. Entity Relationship Diagram Symbol (Nimas, 2016)

Symbol	Nama	Keterangan
	Atribut	Gambaran dari elemen yang ada di dalam suatu entitas
	Entitas	Perwakilan dari suatu objek yang menjadi pembeda antara satu dengan yang lain
	Relasi	Menunjukkan hubungan dari entitas-entitas yang berbeda
	Alur	Penghubung antara masing-masing entitas maupun hubungan entitas dengan atribut

2.2.9. C# (C Sharp)

C# (C sharp) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang penggunaannya diperuntukan pada aplikasi *desktop* atau *mobile*, pemrograman khusus *game* dan *server-side* pada *website* (Miles, 2016). C# adalah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Microsoft dengan perekrutan Anders Helsberg sang creator Bahasa C# yang dulunya disebut bahasa Cool / J++. C# berorientasi pada objek dan mengusung konsep objek seperti *class*, *polymorphism*, *inheritance*, dan *encapsulation* (Filus, 2017).

Lima struktur dasar C# (C sharp):

A. Resource atau Library

Struktur pertama mendefinisikan fitur apa yang ada pada program kita atau *library* apa yang kita ingin untuk diimport.

B. *Namespace*

Struktur kedua mendefinisikan nama project yang akan dibuat.

C. Nama *Class*

Struktur ketiga mendefinisikan tentang apa nama dari *Class* yang kita buat. *Class* dapat langsung diberi penanda *Main Class* yang berarti *Class* utama.

D. Deklarasi *Method*

Struktur keempat merupakan pendeklarasian *method* sebagai langkah awal untuk mengeksekusi *method* atau perintah yang ada. Penggunaan "*Main*" *method* akan dijalankan pertama kali oleh compiler.

E. *Method* atau *Command*

Struktur kelima merupakan *method* atau perintah yang kita berikan yang akan dijalankan oleh *compiler*. Ada 5 tipe data dalam Bahasa C#:

1. Integer: variabel yang hanya dapat menyimpan bilangan bulat.
2. Double: variabel yang hanya dapat menyimpan bilangan desimal.
3. Char (Character): variabel yang hanya dapat menyimpan 1 karakter.
4. String: variabel yang dapat menyimpan beberapa karakter dengan penggunaan tanda petik baik di awal kata maupun di akhiran kata (" ").
5. Bool (boolean): variabel yang hanya dapat diisi dengan nilai *TRUE* or *FALSE*.

2.2.10. Microsoft SQL Server

SQL merupakan kependekan / singkatan dari *Structured Query Language* sedangkan pengertian *SQL Server* itu sendiri adalah sebuah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang dalam penggunaannya diperuntukkan untuk aplikasi dengan penggunaan *client / server*. Jadi secara umum *Microsoft SQL Server* adalah sebuah *software* yang dibentuk oleh Microsoft yang penggunaannya diperuntukkan untuk pembuatan *database* dimana *database* tersebut diimplementasikan untuk *Client Server*. *Client* adalah pemberian bantuan layanan / *resource* pada setiap komponen pada sebuah sistem dari komponen sistem lain sedangkan *server* adalah penyedia layanan / *resource* pada setiap komponen kepada komponen sistem lainnya.

RDBMS merupakan komponen dasar SQL, dan semua sistem *database* modern seperti *Microsoft SQL Server*, *Oracle*, *MySQL*, dan *Microsoft Access*. Data yang terekam dalam RDBMS kemudian tersimpan dalam *database* yang disebut *table*.

Fungsi SQL:

1. Pemberian akses dan manipulasi *database*.
2. Pemberian perintah eksekusi *query* terhadap *database*.

3. Pengambilan data dari *database*.
4. Penyisipan data ke dalam *database*.
5. Pembaharuan data dalam *database*.
6. Penghapusan data dari *database*.
7. Pembuatan *database* baru.
8. Pembuatan tabel baru dalam *database*.
9. Pembuatan prosedur yang tersimpan dalam *database*.
10. Penggabungan beberapa tabel didalam *database*.
11. Pengaturan hak akses pada tabel, prosedur, dan lain-lain.

Penggunaan *Microsoft SQL Server* memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

1. Pembuatan *Clustering Data* adalah suatu bentuk pengelompokan data menjadi beberapa *cluster* / kelompok tertentu.
2. Pengendalian *database* secara terpusat
3. Dapat melakukan *backup database*
4. Memiliki fitur *Recovery* dan *Restore* data.

Namun kelemahan yang sangat mendasar adalah:

1. Hanya bisa digunakan di OS Windows saja
2. Harga belinya mahal.
3. Bahasa pemrograman yang terbatas
4. Kurang cocok pada *database* skala besar.