

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka berisi mengenai tinjauan dari pustaka-pustaka lain, penelitian sebelumnya dan dasar teori dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini. Teori yang akan dijelaskan pada bab ini mengenai sistem informasi, retail, program yang digunakan untuk penelitian dan metode dari penelitian.

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan dengan pencarian jurnal dan penelitian terdahulu pada Google Scholar. Jurnal yang dicari adalah jurnal pengembangan sistem informasi yang menggunakan metode SDLC dengan pendekatan model *waterfall*. Terdapat tujuh jurnal yang ditemukan sesuai dengan kriteria pencarian.

2.1.1. Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang berkaitan dengan pengembangan sistem informasi telah banyak dilakukan sebelumnya. Setiap penelitian memiliki target dan objek penelitian yang berbeda. Namun, setiap penelitian yang dicari berkaitan dengan penyelesaian masalah yang serupa pada penelitian saat ini yaitu pencatatan stok barang atau transaksi maupun pencatatan stok barang. Setiap sistem informasi yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode *waterfall* yang terdiri dari beberapa fase dalam pengembangannya.

Pembuatan sistem informasi untuk pencatatan stok barang telah sebelumnya dilakukan oleh Jaya dan Sembiring (2015), Yudha dkk (2017), Darnis (2017), Sarjono dkk (2019), Rahayu dkk (2019) Salindri dkk (2017), Siddik (2020) dan Gulo (2021). Sistem informasi yang dikembangkan pada penelitian yang telah disebutkan merupakan sistem informasi untuk mengontrol aliran barang yang masuk dan keluar dari gudang. Sistem pencatatan dapat dilakukan penambahan fitur untuk mempermudah pengelolaan stok barang seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Yudha dkk (2017) terdapat penambahan fitur *barcode scanner* dan pada penelitian oleh Salindri dkk (2019) terdapat fitur QR Code yang disematkan pada sistem sehingga dapat mengelola stok barang lebih terkontrol dengan baik.

Pada sistem pencatatan stok barang juga dapat memanfaatkan teknologi yang terdapat di perangkat *mobile* seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Wibowo

dan Luthfi (2011). Penelitian tersebut membangun suatu sistem pencatatan persediaan barang yang memanfaatkan teknologi *wireless* untuk memudahkan proses pencatatan barang. Kemudian, pada sistem juga dapat dilakukan penambahan metode yang dapat membantu dalam pengelolaan stok barang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Anwar dkk (2019), sistem yang dikembangkan merupakan aplikasi yang menerapkan metode *economic order quantity* (EOQ) untuk mengendalikan suplai bahan baku di PT. Samawa Tirta Alam.

Penelitian yang berkaitan dengan pengembangan sistem informasi transaksi sebelumnya telah dilakukan oleh Anditama (2012) dengan pembuatan aplikasi dalam pengolahan serta pendataan data penjualan dan pembelian barang. Sistem informasi yang berkaitan dengan transaksi juga dikembangkan oleh Pamungkas dan Yuliansyah (2017). Sistem informasi yang dikembangkan merupakan aplikasi kasir tablet Android untuk membantu proses transaksi penjualan. Kemudian, Febiyanti dan Agustina (2018) mengembangkan sistem informasi yang diberi nama SI-Ceking yang merupakan aplikasi berbasis mobile untuk mempermudah konsumen saat berbelanja. Penelitian mengenai sistem informasi transaksi juga dilakukan oleh Imaniawan (2019). Sistem informasi yang dikembangkan merupakan sistem yang terkomputerisasi untuk menunjang aktivitas penjualan pada toko material bahan bangunan. Penelitian terakhir yang berkaitan dengan sistem informasi penjualan dilakukan oleh Mastan (2021). Penelitian yang dilakukan adalah merancang aplikasi penjualan untuk Toko Citra Baru berbasis aplikasi *mobile*.

Sistem informasi dapat dibuat tidak hanya memiliki satu fungsi untuk transaksi atau pencatatan stok barang saja. Kedua fungsi tersebut dapat dikembangkan menjadi satu sistem informasi sehingga menjadikan sistem informasi tersebut multifungsi seperti yang dilakukan oleh Samsir dan Siddik (2020). Penelitian yang dilakukan adalah mengembangkan sistem informasi yang dapat mencatat transaksi penjualan serta dapat mengelola data stok barang. Kedua fungsi yang digabung tersebut menjadikan sistem informasi yang dikembangkan dapat meningkatkan kinerja dari kegiatan operasional pada Kafe Filloscoffee.

Pada setiap penelitian dilakukan tahap analisis. Terdapat beberapa metode analisis yang digunakan pada penelitian terdahulu. Analisis yang digunakan oleh Wibowo dan Luthfi (2011) merupakan analisis PIECES (*performance, information,*

economic, control, efficiency and service) untuk mengidentifikasi setiap faktor yang akan berpengaruh pada sistem informasi. Analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional dilakukan oleh Anditama (2012), Pamungkas dan Yuliansyah (2017), Salindri dkk (2019) serta Rahayu dkk (2019). Kemudian, analisis kebutuhan ruang lingkup proyek atau analisis kebutuhan sistem dilakukan oleh Pamungkas dan Yuliansyah (2017), Agustina (2018), Salindri dkk (2019), Imaniawan (2019) dan Anwar dkk (2019), Gulo (2021) dan Mastan (2021). Analisis proses bisnis dilakukan juga dapat dilakukan untuk memetakan pada bagian mana sistem informasi dapat dikembangkan seperti yang dilakukan pada penelitian Anwar dkk (2019). Kemudian, terdapat metode analisis lain yaitu analisis kebutuhan data atau pengumpulan data yang berhubungan dengan sistem informasi yang akan dikembangkan. Metode analisis tersebut dilakukan oleh Yudha dkk (2017), Darnis (2017) serta Febiyanti dan Agustina (2018).

Seluruh analisis yang disebutkan sebelumnya merupakan analisis yang dilakukan ketika sistem informasi belum diterapkan pada objek penelitian. Pada objek penelitian yang telah memiliki sistem informasi dan dilakukan pengembangan sistem informasi, dilakukan analisis kelemahan sistem informasi yang berjalan. Analisis tersebut dilakukan pada penelitian yang dilakukan oleh Jaya dan Sembiring (2015) serta Samsir dan Siddik (2020).

Perancangan sistem informasi terbagi menjadi dua tahapan yaitu perancangan *database* dan aplikasi. Pada perancangan *database* dilakukan perancangan berupa beberapa diagram seperti *entity relationship diagram* (ERD) dan *data flow diagram* (DFD). Perancangan *entity relationship diagram* (ERD) dilakukan oleh Pamungkas dan Yuliansyah (2017), Imaniawan (2019) dan Anwar dkk (2019). Perancangan *data flow diagram* dilakukan oleh Anditama (2012). Pada perancangan aplikasi digunakan beberapa metode perancangan seperti penelitian oleh Salindri dkk (2019) dan Anwar dkk (2019) menggunakan *flowchart*, *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*. Penggunaan *activity diagram* juga dilakukan pada penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas dan Yuliansyah (2017). Pada penelitian yang dilakukan oleh Febiyanti dan Agustina (2018) serta Imaniawan (2019) dilakukan metode perancangan *logical record structure* (LRS). Kemudian, pada penelitian yang dilakukan oleh Samsir dan Siddik (2020), metode perancangan yang dilakukan dengan cara membandingkan kelebihan serta kekurangan sistem yang sedang berjalan dengan sistem yang akan dirancang.

Terdapat beberapa metode pengembangan yang dilakukan pada penelitian sebelumnya. Metode pengembangan yang dilakukan menyesuaikan dengan sistem informasi yang akan dikembangkan pada setiap penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Anditama (2012) mengembangkan aplikasi berbasis *desktop*. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Imaniawan (2019) serta Samsir dan Siddik (2020) menggunakan Microsoft Visual Basic untuk mengembangkan sistem informasi. Terdapat perbedaan antara kedua penelitian, Samsir dan Siddik (2020) menggunakan pendekatan *object orientation programming* (OOP) untuk merancang sistem informasi sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Imaniawan (2019) tidak terdapat pendekatan tertentu. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas dan Yuliansyah (2017) dan Anwar dkk (2019) menggunakan aplikasi pengembangan Android Studio dan bahasa pemrograman JAVA sebagai bahasa pengembangan sistem informasi. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Salindri dkk (2019) menggunakan aplikasi Dreamweaver sebagai aplikasi pengembangan. Aplikasi pengembangan terakhir yang digunakan adalah Delphi XE8 yang digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Febiyanti dan Agustina (2018). Pengembangan *database* dilakukan dengan menggunakan MySQL seperti yang dilakukan pada penelitian oleh Febiyanti dan Agustina (2018), Imaniawan (2019), Anwar dkk (2019, Samsir dan Siddik (2020).

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa metode pengujian yang digunakan untuk menguji sistem informasi. Metode Black Box digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas dan Yuliansyah (2017), Febiyanti dan Agustina (2018), Salindri dkk (2019), Imaniawan (2019), Anwar dkk (2019). Kemudian, metode lain yang digunakan terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Anditama (2012) dan Samsir dan Siddik (2020) dengan menguji sistem secara keseluruhan dan memastikan seluruh fungsi pada sistem informasi dapat berjalan dengan baik. Setiap penelitian sebelumnya melakukan verifikasi sistem informasi dengan pemasangan atau instalasi sistem informasi pada objek penelitian yang dilakukan pengembangan sistem informasi. Setiap penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Rumusan Masalah	Metode					Hasil
					Analisis	Perancangan	Pengembangan	Pengujian	Verifikasi	
1	Wibowo dan Luthfi (2011)	Membangun sistem pencatatan persediaan barang yang memanfaatkan teknologi <i>wireless</i> untuk memudahkan pekerja lapangan dalam melakukan proses pencatatan persediaan barang dengan mengaksesnya dari perangkat <i>mobile device</i> .	Toko Bangunan Wahyu Wonosari Yogyakarta	Proses pencatatan barang di gudang dilakukan sebanyak dua kali sehingga memakan waktu yang lama	Analisis menggunakan PIECES (<i>performance, information, economic, control, efficiency and services</i>)	Perancangan <i>use case diagram, normalisasi</i> dan tabel relasi	Perancangan sistem menggunakan UML	Pengujian aplikasi dengan memastikan semua fungsi berjalan dengan baik	Instalasi aplikasi dan pengoperasian aplikasi pada desktop	Sistem yang dapat mencetak laporan data pemasok, data barang, data barang masuk dan data barang keluar
2	Anditama (2012)	Pembuatan aplikasi dalam pengolahan serta pendataan data penjualan dan pembelian barang serta laporan nota yang terkomputerisasi agar hasil transaksi penjualan secara cepat, tepat, dan akurat	TB. UD Nanang Putra	Transaksi dilakukan secara manual sehingga proses pembuatan laporan memakan waktu yang lama dan kemungkinan adanya kesalahan pencatatan.	Analisis kelemahan sistem, analisis kebutuhan sistem fungsional dan analisis kebutuhan sistem non fungsional	Perancangan basis data dengan normalisasi dan perancangan sistem dengan <i>flowchart, data flow diagram (DFD)</i>	Pembuatan aplikasi berbasis <i>desktop</i>	Pengujian aplikasi dengan memastikan semua fungsi berjalan dengan baik	Instalasi aplikasi dan pengoperasian aplikasi pada <i>desktop</i>	Sistem informasi penjualan pada UD yang dapat digunakan untuk melakukan penyimpanan dan pengolahan data-data pada toko, diantaranya adalah data pegawai, data <i>customer</i> , data pemasok, data barang, transaksi pembelian, transaksi penjualan serta pembuatan laporan-laporan dan mencetak nota penjualan.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Rumusan Masalah	Metode					Hasil
					Analisis	Perancangan	Pengembangan	Pengujian	Verifikasi	
3	Jaya dan Sembiring (2015)	Merancang aplikasi monitoring obat-obatan untuk PT. Kimia Farma, Tbk Medan	Gudang PT. Kimia Farma, Tbk Medan	Pencarian data inventory obat-obatan memakan waktu yang lama	Analisis sistem yang sedang berjalan	Perancangan <i>use case diagram</i>	Pembuatan <i>database</i> berbasis web dan aplikasi Android		Instalasi aplikasi pada smartphone Android	Sistem yang dapat memantau <i>inventory</i> dan distribusi obat.
4	Pamungkas dan Yuliansyah (2017)	Menghasilkan aplikasi kasir tablet Android untuk membantu proses transaksi penjualan	Kafe	Kesulitan saat merekap data penjualan karena harus menginputkan satu persatu bukti transaksi setiap harinya.	Analisis kebutuhan fungsional, non fungsional dan <i>use case diagram</i> .	Perancangan data dalam bentuk <i>entity relationship diagram</i> (ERD) dan rancang pemodelan aplikasi dalam bentuk <i>activity diagram</i> .	Pembuatan aplikasi berbasis Android dengan bahasa pemrograman JAVA	Metode <i>unit test</i> , <i>black box test</i> dan <i>alpha test</i> .	Instalasi ke perangkat smartphone dan koneksi ke printer <i>portable</i> dengan bluetooth	Menghasilkan sebuah aplikasi Kasir Portable yang dimanfaatkan untuk membantu proses transaksi penjualan, menggantikan rekapitulasi pendapatan yang dilakukan secara manual ke dalam bentuk file Excel oleh kasir Kafe dan mencetak bukti pembayaran atau struk transaksi yang efisien karena terintegrasi dengan printer <i>bluetooth</i>

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Rumusan Masalah	Metode					Hasil
					Analisis	Perancangan	Pengembangan	Pengujian	Verifikasi	
5	Yudha dkk (2017)	Merancang aplikasi sistem <i>inventory</i> barang yang menggunakan <i>barcode scanner</i> di perangkat Android.	Krisna Toko Oleh-oleh Khas Bali	Pencarian barang yang diinginkan konsumen dilakukan secara manual sehingga mengganggu proses pelayanan pelanggan.	Pengumpulan data yang berhubungan dengan perancangan aplikasi sistem <i>inventory</i> barang berbasis Android menggunakan <i>barcode scanner</i> melalui pengambilan data pada tempat penelitian	Perancangan model sistem dengan DFD	Perancangan dan pembuatan aplikasi dengan menggunakan <i>software</i> Android Studio dan MySQL.	Pengujian dengan kamera pada <i>smartphone</i> dan pengujian stok <i>inventory</i> pada <i>database</i>	Instalasi aplikasi pada <i>smartphone</i> Android	Aplikasi pencarian data stok barang serta memiliki <i>database</i> yang dapat diakses oleh semua user yang sudah diregistrasi oleh Admin.
6	Darnis (2017)	Merancang aplikasi untuk sistem <i>inventory</i> di <i>minimarket</i>	<i>Minimarket</i>	Kontrol setiap item di <i>minimarket</i> sulit untuk dilakukan karena item banyak.	Analisis kebutuhan data <i>inventory</i> di <i>minimarket</i>	Perancangan <i>flowchart</i> aplikasi	Pembuatan aplikasi menggunakan Eclipse ADT dengan bahasa pemrograman JAVA, PHP untuk API dan MySQL untuk <i>server database</i>		Instalasi aplikasi pada <i>smartphone</i> Android	Sistem informasi untuk <i>minimarket</i> yang dapat mengelola, memproses dan memantau pergerakan stok barang.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Rumusan Masalah	Metode					Hasil
					Analisis	Perancangan	Pengembangan	Pengujian	Verifikasi	
7	Febiyanti dan Agustina (2018)	Membuat Aplikasi Si-Ceking berbasis <i>mobile</i> untuk mempermudah konsumen saat berbelanja.	Swalayan	Terjadi ketidakcocokan harga antara barang yang tertera dengan harga barang yang ada di <i>database</i> .	Analisis data untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat memahami perangkat apa yang dibutuhkan oleh <i>user</i> .	Perancangan tampilan antarmuka, <i>entity relationship diagram</i> (ERD) dan ditransformasikan ke <i>logical record structure</i> (LRS)	Perancangan aplikasi dengan aplikasi Delphi XE8 sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai basis penyimpanan data.	Metode <i>black box test</i>	Instalasi aplikasi ke smartphone Android dan koneksi ke <i>barcode scanner</i>	Aplikasi Cek Harga dan Hitung (Si-Ceking) berbasis <i>mobile</i> yang dapat digunakan oleh konsumen swalayan atau tempat pembelanjaan untuk mempermudah informasi harga yang akurat dan perincian dengan melakukan hitung total harga barang belanjaan
8	Salindri dkk (2019)	Membuat sistem informasi yang memudahkan petugas dalam mengontrol keluar masuk barang dengan menggunakan QR Code pada mobile Android dan data akan dikelola ke dalam sistem informasi persediaan sehingga pengendalian inventory lebih terkontrol dengan baik.	CV. Budi Jaya Mandiri	Terjadi kesalahan dalam perhitungan stok barang antara barang yang terdapat di gudang dan catatan stok barang.	Analisis ruang lingkup proyek, kebutuhan <i>user</i> , kebutuhan fungsional	Perancangan dengan <i>flowchart</i> , <i>use case diagram</i> , <i>activity diagram</i> dan <i>class diagram</i>	Perancangan dengan aplikasi Dreamweaver, Xampp dan Eclipse	Metode <i>black box</i>	Instalasi aplikasi operator pada android dalam bentuk <i>file</i> apk dan akses <i>server</i> untuk admin melalui <i>website</i> .	Sistem Informasi yang dapat mengurangi kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dan juga dapat lebih mempercepat proses input, output, dan pembuatan laporan yang pada akhirnya dapat membantu pengendalian <i>inventory</i> .

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Rumusan Masalah	Metode					Hasil
					Analisis	Perancangan	Pengembangan	Pengujian	Verifikasi	
9	Imaniawan (2019)	Membuat sistem yang terkomputerisasi sehingga dapat tercapai suatu kegiatan yang efektif dan efisien dalam menunjang aktivitas penjualan.	Toko Material Bahan Bangunan	Terjadi kesalahan dalam pencatatan, pembuatan laporan yang kurang akurat dan keterlambatan dalam pencarian data yang diperlukan.	Analisis kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan oleh user	Perancangan dengan <i>logical record structure (LRS)</i> dan <i>entity diagram relationship (ERD)</i>	Perancangan aplikasi dengan Microsoft Visual Basic 6.0 dan perancangan <i>database</i> dengan MySQL	Pengujian menggunakan metode <i>black box test</i>	Instalasi aplikasi penjualan pada komputer sesuai spesifikasi yang dibutuhkan aplikasi.	Aplikasi yang dapat menyimpan data dalam jumlah banyak dan waktu yang lama, mengawasi jalannya proses transaksi serta memberikan kemudahan dalam menambah data, mengolah data, mencari data, pencetakan data dan pembuatan laporan yang diperlukan.
10	Anwar dkk (2019)	Membuat perancangan aplikasi menggunakan metode <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> sebagai pengendalian suplai bahan baku di perusahaan PT. Samawa Tirta Alam.	PT. Samawa Tirta Alam	Tidak terdapat metode pengendalian bahan baku serta pencatatan data bahan baku masih dilakukan secara manual sehingga terjadi kesulitan dalam menemukan arsip.	Analisis proses bisnis, analisis sistem dan analisis <i>user requirement</i>	Perancangan <i>unified modelling language (UML)</i> berupa <i>use case diagram, activity diagram, class diagram, sequence diagram</i> dan perancangan <i>database</i> dengan <i>entity relationship diagram</i> .	Pembuatan sistem dengan aplikasi Android Studio untuk program berbasis bahasa pemrograman JAVA dan MySQL untuk database	Pengujian <i>black box</i> dengan metode <i>equivalence partitioning (EP)</i>	Instalasi aplikasi monitoring pada <i>smartphone</i> Android.	Aplikasi pengendalian bahan baku dengan metode EOQ yang siap pakai untuk mempermudah penerapan metode EOQ dalam pengendalian bahan baku yang berbasis Android dan berjalan secara online untuk PT. Samawa Tirta Alam.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Rumusan Masalah	Metode					Hasil
					Analisis	Perancangan	Pengembangan	Pengujian	Verifikasi	
11	Sarjono dkk (2019)	Membuat sistem informasi toko bangunan yang dapat mengelola proses penjualan dan pergudangan lebih baik lagi.	UD. Darmo Jaya	Menumpuknya buku nota dan surat jalan, membutuhkan waktu yang lama dalam memantau barang yang masuk dan keluar serta pencatatan transaksi keuangan	Analisis dan pemetaan proses bisnis	Perancangan diagram <i>use case</i> , <i>sequence diagram</i> , <i>class diagram</i> , <i>physical data model</i>	Pembuatan sistem dengan bahasa pemrograman <i>web</i> dan manajemen <i>database</i> dengan MySQL	Metode <i>black box</i> dan <i>user acceptance testing</i> (UAT)	Pengujian kompatibilitas dengan setiap <i>browser</i> dengan mengakses <i>web</i> yang telah dirancang	Sistem informasi dalam bentuk <i>prototype</i> yang dapat terus dikembangkan berdasarkan umpan balik pengguna sistem dalam membantu mengelola proses penjualan dan pergudangan.
12	Rahayu dkk (2019)	Merancang aplikasi yang dapat mencatat stok barang yang keluar dan masuk pada outlet PT. Konimex Jakarta	Outlet PT. Konimex Jakarta	Sering terjadi kesalahan dalam pencatatan data stok barang yang masuk dan keluar.	Analisis kebutuhan pengguna dan analisis kebutuhan sistem	Perancangan <i>use case diagram</i> , <i>activity diagram</i> , <i>sequence diagram</i> , <i>class diagram</i> .	Pembuatan program dengan bahasa pemrograman JAVA, xml dan MySQL untuk <i>database</i> .	Metode <i>white box</i>	Instalasi aplikasi pada <i>smartphone</i> Android	Aplikasi yang dapat mencatat data barang yang masuk dan keluar dari berbagai outlet serta dipantau dari kantor pusat.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Rumusan Masalah	Metode					Hasil
					Analisis	Perancangan	Pengembangan	Pengujian	Verifikasi	
13	Samsir dan Siddik (2020)	Membuat sistem informasi yang dapat mencatat transaksi penjualan dan mengolah data stok barang sehingga membantu meningkatkan kinerja kegiatan operasional dan mempercepat proses pelayanan.	Kafe Filoscoffee	Terjadi kesalahan perhitungan transaksi oleh kasir sehingga mengalami kerugian.	Analisis kelemahan pada sistem yang berjalan dan pengumpulan data yang dibutuhkan pada aplikasi yang akan dirancang.	Perancangan dengan membandingkan kelebihan dan kekurangan sistem yang sudah berjalan dengan sistem yang akan dirancang	Perancangan aplikasi dengan Visual Basic Studio menggunakan pendekatan <i>object orientation programming</i> (OOP) dan perancangan <i>database</i> dengan MySQL menggunakan <i>database management system</i> (DMS)	Pengujian semua sistem dengan memastikan semua fungsi berjalan dengan baik tanpa <i>error</i> .	Instalasi aplikasi kasir pada komputer.	Sistem aplikasi POS untuk kasir dengan seluruh proses pencatatan transaksi penjualan, pendataan stok barang, pencarian data, pengolahan data, pembuatan laporan, serta penyimpanan data yang seluruh data transaksi penjualan tersimpan di dalam satu <i>database</i> yang terkomputerisasi.
14	Gulo (2021)	Merancang aplikasi sistem informasi barang berbasis Android untuk membantu pekerja mengelola barang yang masuk dan keluar dari gudang penyimpanan perusahaan.	Gudang PT. Quantum Mitra Sinergi	Dibutuhkan waktu yang lama untuk pendaftaran barang masuk serta pengelolaan barang yang keluar.	Analisis kebutuhan <i>user</i> berkaitan dengan fitur dan data yang dibutuhkan.	Perancangan <i>use case diagram</i> , <i>activity diagram</i> , <i>sequence diagram</i> , <i>class diagram</i> dan antar muka aplikasi.	Pembuatan <i>website</i> dengan Visual Studio Code dan aplikasi Android dengan ReactJS dan React Native	Metode <i>black box</i>	Instalasi aplikasi pada smartphone Android	Sistem informasi berupa <i>website</i> dan aplikasi Android yang dapat mencatat barang yang masuk dan keluar dari gudang dengan fitur <i>scan barcode</i> .

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Tujuan Penelitian	Objek Penelitian	Rumusan Masalah	Metode					Hasil
					Analisis	Perancangan	Pengembangan	Pengujian	Verifikasi	
15	Mastan (2021)	Merancang aplikasi penjualan untuk Toko Citra Baru berbasis aplikasi <i>mobile</i> .	Toko Citra Baru	Sering terjadi kesalahan dalam pencatatan pesanan pelanggan, alamat pengiriman serta kesulitan dalam merekap transaksi penjualan.	Analisis kebutuhan pengguna	Perancangan <i>flowchart, entity relationship diagram, desain input dan output.</i>			Instalasi aplikasi pada smartphone Android	Perancangan aplikasi yang dapat mendaftarkan pelanggan, memilih produk, memesan produk dan membayar transaksi.
16	Candra (2021)	Pembuatan sistem informasi yang dapat membantu dalam pencatatan stok barang masuk dan keluar, penjualan dan rekap transaksi keuangan berbasis <i>mobile</i> .	TB. Siantan Jaya	Pencatatan stok barang dan proses transaksi memakan waktu yang lama dan sering terjadi ketidaksesuaian data antara catatan dan jumlah barang yang ada serta terjadi ketidaksesuaian antara perhitungan pada perekapan keuangan dengan transaksi yang sebenarnya terjadi.	Identifikasi proses bisnis, analisis SWOT	Perancangan sistem <i>database</i> dengan <i>entity relationship diagram</i> (ERD), <i>data flow diagram</i> (DFD) dan normalisasi serta perancangan sistem perangkat lunak dengan <i>unified modeling language</i> (UML) berupa <i>use case diagram</i> dan <i>class diagram</i> .	Pembuatan aplikasi berbasis <i>mobile</i> Android dengan Android Studio dan pembuatan sistem <i>database</i> dengan MySQL.	Pengujian aplikasi dengan metode <i>black box test</i> .	Instalasi dan pengujian sistem informasi pada perusahaan.	Aplikasi yang dapat melakukan proses pencatatan barang masuk, transaksi penjualan dengan mencetak nota dan <i>scan barcode</i> serta secara otomatis dapat mengurangi stok barang yang terjual dan merekap seluruh transaksi yang terjadi dan dapat diubah ke dalam bentuk laporan transaksi.

2.1.2. Penelitian Saat Ini

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis sistem operasi Android yang dapat digunakan pada *smartphone* untuk kegiatan operasional di *retail*. Retail yang digunakan sebagai studi kasus adalah TB. Siantan Jaya. Pengembangan sistem informasi dapat membantu dalam kegiatan operasional di *retail* seperti pencatatan stok barang masuk dan keluar, transaksi penjualan dan rekap transaksi keuangan. Sistem informasi akan dibuat sesuai dengan proses bisnis yang terjadi pada suatu *retail* dengan mengidentifikasi proses bisnis yang terjadi di TB. Siantan Jaya sebagai dasar pengembangan dari sistem informasi. Kebutuhan dari sistem informasi dianalisis berdasarkan kebutuhan fungsional dan non fungsional yang ditemukan berdasarkan analisis di TB. Siantan Jaya.

Perancangan dilakukan untuk memastikan sistem yang akan dirancang sesuai dengan tujuan dari pengembangan aplikasi untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan. Perancangan dilakukan berdasarkan analisis yang dilakukan di TB. Siantan Jaya. Perancangan sistem informasi dimulai dengan perancangan *database* yang akan dirancang dengan menggunakan *entity relationship diagram* (ERD) dan *data flow diagram* (DFD). Perancangan sistem informasi dimulai dengan perancangan *unified modelling language* (UML) dimana perancangan UML terdiri dari perancangan *use case diagram* dan *class diagram*.

Pengembangan sistem informasi akan dimulai dengan pembuatan sistem *database* berbasis *desktop* sebagai basis data dari seluruh data pada *retail*. Pengembangan *database* akan dibuat dengan menggunakan *software* MySQL. Pengembangan aplikasi perangkat lunak berbasis Android untuk *smartphone* akan menggunakan *software* Android Studio. Metode pengujian yang dilakukan untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik tanpa adanya kesalahan adalah metode *black box test*. Setiap unsur yang ada pada aplikasi akan diuji agar memenuhi standar fungsi. Aplikasi yang telah selesai diuji selanjutnya akan diverifikasi dengan pemasangan dan penerapan aplikasi di TB. Siantan Jaya.

Sistem informasi yang telah selesai dikembangkan diharapkan dapat melakukan proses pencatatan barang masuk saat barang masuk ke gudang, membantu dalam transaksi penjualan dengan mencetak nota dan scan *barcode* serta secara otomatis serta dapat mengurangi stok barang yang terjual pada perekapan stok

dan dapat merekap seluruh transaksi yang terjadi dan dapat diubah ke dalam bentuk laporan transaksi.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem yang mengumpulkan, mengolah, menyimpan, menganalisa dan menyebarkan informasi untuk tujuan tertentu (Rainer dan Prince, 2018). Sistem informasi memberikan mekanisme umpan balik untuk memantau dan mengontrol suatu operasi untuk memastikan terpenuhi dan tercapai tujuan yang diinginkan pada suatu sistem informasi. (Stair dan Reynolds, 2018). Suatu sistem informasi menciptakan dan menghubungkan elemen-elemen sistem informasi untuk mengurangi biaya transaksi dan waktu siklus pada suatu individu, organisasi, perusahaan dan masyarakat. (Hsu, 2013) Perusahaan multinasional, bisnis kecil, nirlaba, pemerintah, organisasi sukarelawan, wiraswasta, universitas, dan organisasi lain mengandalkan sistem informasi untuk sejumlah alasan dan mereka terus menyesuaikan, memperluas, dan menghubungkan sistem informasi untuk mencapai tujuan mereka. Sistem ini memainkan peran penting dalam enam bidang utama seperti yang tergambar pada Gambar 2.1 (Wallace, 2015).



**Gambar 2.1. Peran Utama Sistem Informasi pada Organisasi
(Sumber: Wallace, 2015)**

Peran utama dari sistem informasi pada suatu organisasi terdiri dari pengambilan keputusan, kerja sama suatu tim, mendapatkan keunggulan kompetitif,

meningkatkan produktivitas, mengelola operasi-operasi dan mendukung interaksi antara pelanggan. Suatu sistem informasi terdiri dari empat komponen utama dalam mengumpulkan, mengelola, mengatur, menganalisis dan mendistribusikan informasi yaitu orang, teknologi, proses dan data.

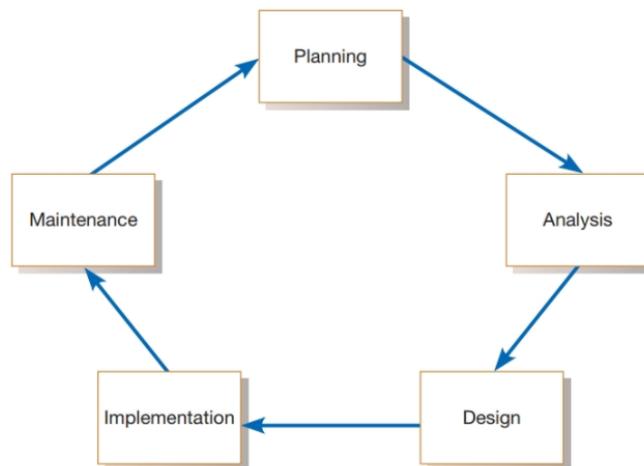


Gambar 2.2. Tipe-tipe Sistem Informasi
(Sumber: Alter, 2008)

Berdasarkan Gambar 2.2., terdapat tiga tipe dari sistem informasi yaitu tingkat perencanaan strategi, tingkat pengelolaan dan tingkat operasional. Tingkat perencanaan strategi merupakan tingkat tertinggi yang biasanya digunakan oleh manajer senior dalam hal perencanaan. Tingkat kedua merupakan tingkat perencanaan yang biasanya digunakan oleh para manajer menengah dalam hal manajemen seperti pengambilan keputusan, pemecahan suatu masalah, memantau dan mengontrol. Tingkat terakhir merupakan tingkat operasional yang biasanya digunakan oleh para manajer operasional dalam hal operasional suatu organisasi (Handayani, 2018).

2.2.2. Systems Development Life Cycle (SDLC)

Systems development life cycle (SDLC) adalah metodologi umum yang digunakan untuk mengembangkan sistem di berbagai organisasi. SDLC terdiri dari beberapa fase yang dapat memantau proses dari sebuah sistem dalam analisis dan perancangannya yang dapat dilihat pada Gambar 2.3. (Valacich dan George, 2017).



Gambar 2.3. Systems Development Life Cycle (SDLC)
(Sumber: Valacich dan George, 2017)

Siklus pengembangan dari sistem informasi dengan SDLC berbentuk melingkar dan terus berulang dari permulaan proyek hingga ke pengembangan sistem. Namun, fase dalam penerapan SDLC tidak harus selalu berputar sesuai dengan urutannya. Fase-fase tersebut dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan proyek. Dalam penerapannya pula, suatu fase dapat dilalui secara bersamaan atau diulang kembali.

Fase pertama adalah fase *planning* atau fase perencanaan. Pada fase perencanaan akan dilakukan identifikasi dari kebutuhan pada pengembangan sistem baru atau peningkatan sistem yang sudah ada. Fase perencanaan akan merencanakan awal dari proyek yang terdiri dari identifikasi, analisis, prioritas dan pengaturan dari rencana proyek pengembangan.

Fase kedua adalah fase *analysis* atau fase analisis. Pada fase analisis akan dilakukan analisis secara menyeluruh pada objek yang menjadi kajian berdasarkan fase sebelumnya. Fase analisis akan menentukan kebutuhan dari suatu sistem berdasarkan analisis yang dilakukan pada suatu objek. Dari hasil analisis tersebut akan menghasilkan alternatif dari beberapa sistem yang akan dikembangkan serta kebutuhan dari *hardware* dan *software* yang dibutuhkan pada sistem.

Fase ketiga adalah fase *design* atau fase perancangan. Pada fase perancangan akan dilakukan perancangan dari berbagai komponen pada sistem seperti *input* dan *output*, *database* dan proses berdasarkan analisis pada fase sebelumnya.

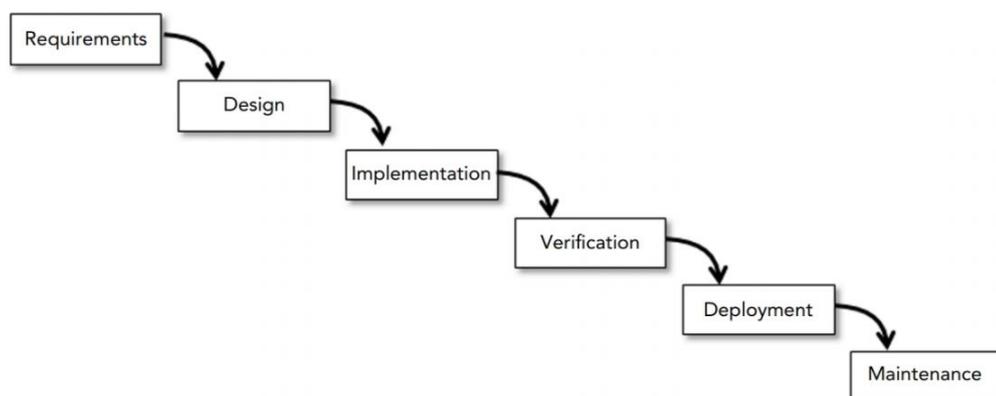
Fase perancangan terbagi menjadi perancangan *logical* dan perancangan *physical*. Perancangan *logical* berfokus pada perancangan fungsi-fungsi pada sistem dan perancangan *physical* berfokus pada pengubahan fungsi dan spesifikasi menjadi suatu sistem yang berjalan.

Fase keempat adalah fase *implementation* atau fase penerapan. Pada fase penerapan akan membuat suatu sistem yang berjalan berdasarkan analisis dan perancangan yang telah dilakukan pada fase sebelumnya. Fase ini akan membuat sistem berdasarkan bahasa pemrograman yang digunakan dengan pengkodean serta sistem yang telah jadi akan diuji, dipasang dan diterapkan pada suatu organisasi.

Fase terakhir adalah fase *maintenance* atau fase pemeliharaan. Pada fase pemeliharaan akan dilakukan perbaikan dan peningkatan fungsi pada suatu sistem yang telah selesai dikembangkan dan diterapkan pada suatu organisasi. Fase pemeliharaan akan terus dilakukan selama terdapat perubahan pada kondisi suatu organisasi seperti perubahan proses bisnis atau perubahan pada operasional.

2.2.3. Metode *Waterfall*

Metode *waterfall* merupakan metode siklus pengembangan sistem tradisional yang prosesnya mengalir dari hulu ke hilir secara berurutan. Fase akan terus berlanjut apabila suatu fase sebelumnya telah selesai dilalui. (Valacich dan George, 2017). Pada setiap fase pada metode *waterfall* dapat ditambahkan atau dipisah agar lebih spesifik selama proses pengembangan sistem. Sebagai contoh, fase verifikasi dapat dipecah menjadi fase pengujian dan validasi sistem (Stephens, 2015). Fase metode *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Metode *Waterfall*
(Sumber: Stephens, 2015)

Model *waterfall* dapat bekerja dengan baik apabila asumsi-asumsi berikut dapat terpenuhi: (Stephens, 2015)

- a. Kebutuhan pengembangan sistem dapat diketahui sebelum pengembangan.
- b. Kebutuhan pengembangan sistem tidak mencakup risiko pengembangan yang berisiko tinggi.
- c. Kebutuhan pengembangan sistem tidak berubah banyak selama proses pengembangan sistem.
- d. Tim pengembang sistem sudah memiliki pengalaman pada proyek pengembangan sistem yang serupa.
- e. Terdapat cukup waktu untuk melakukan seluruh fase secara berurutan.

Kekurangan dari metode *waterfall* adalah peran dari pengguna sistem dalam proses pengembangan terlalu kecil karena pengguna sistem hanya berperan selama fase analisis untuk menentukan kebutuhan dari pengguna sistem (Valacich dan George, 2017). Kondisi tersebut menyebabkan pengembangan sistem berdasarkan metode *waterfall* akan menetapkan kebutuhan dari sistem terlalu dini karena tidak menutup kemungkinan akan terdapat perubahan pada proses bisnis pada suatu organisasi selama proses pengembangan sistem. Apabila terdapat perubahan selama proses pengembangan, proyek tidak dapat diulang pada fase tertentu, namun harus kembali mengulang proyek dari fase awal lagi.

2.2.4. Proses Bisnis

Proses bisnis adalah sekumpulan aktivitas yang mengambil *input*, menambahkan nilai dalam melakukan sesuatu dan menciptakan *output*. Pembentukan proses bisnis merupakan cara terbaik untuk merancang aliran dan pemrosesan informasi untuk mendapatkan keuntungan bagi suatu organisasi (Olson dan Kesharwani, 2010). Proses bisnis melibatkan tiga elemen inti yaitu: (Rainer & Prince, 2018)

a. Inputs

Input-input yang terdapat pada proses bisnis berupa bahan baku, jasa dan informasi yang mengalir dan diubah saat proses aktivitas yang berjalan pada suatu proses bisnis.

b. Resources

Resources atau sumber daya meliputi manusia dan peralatan serta perlengkapan yang melakukan proses aktivitas yang berjalan pada suatu proses bisnis

c. Outputs

Output-output yang terdapat pada proses bisnis berupa produk atau jasa yang dihasilkan dari proses aktivitas yang berjalan pada suatu proses bisnis.

2.2.5. Database

Database adalah sekumpulan data yang terkait secara logis yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi. (Conolly dkk, 2008).

Database atau basis data adalah kumpulan file-file yang mempunyai kaitan antara satu file dengan file yang lain sehingga membentuk satu bangunan data untuk menginformasikan suatu organisasi dalam batasan tertentu. Penggunaan *database* bertujuan dalam mengatasi berbagai masalah antara lain sebagai berikut: (Kristanto, 1993)

- a. Redudansi dan inkonsistensi data
- b. Kesulitan pengaksesan data
- c. Isolasi data untuk standarisasi
- d. *Multiple user*
- e. Masalah keamanan
- f. Masalah integrasi
- g. Masalah data *independence*

Konsep penting dari *database* adalah sebagai berikut: (Pratt dan Last, 2015)

a. Entities

Entities atau entitas merupakan sekumpulan objek yang diidentifikasi sebagai data yang akan disimpan dan diproses. Entitas biasanya ditampilkan dalam bentuk tabel data pada sistem *database* (Conolly dkk,2008).

b. Attributes

Attributes atau atribut merupakan bagian atau pecahan kecil dari entitas. Atribut juga biasanya disebut sebagai *field* atau *column* pada kebanyakan sistem *database* (Starks dkk, 2019).

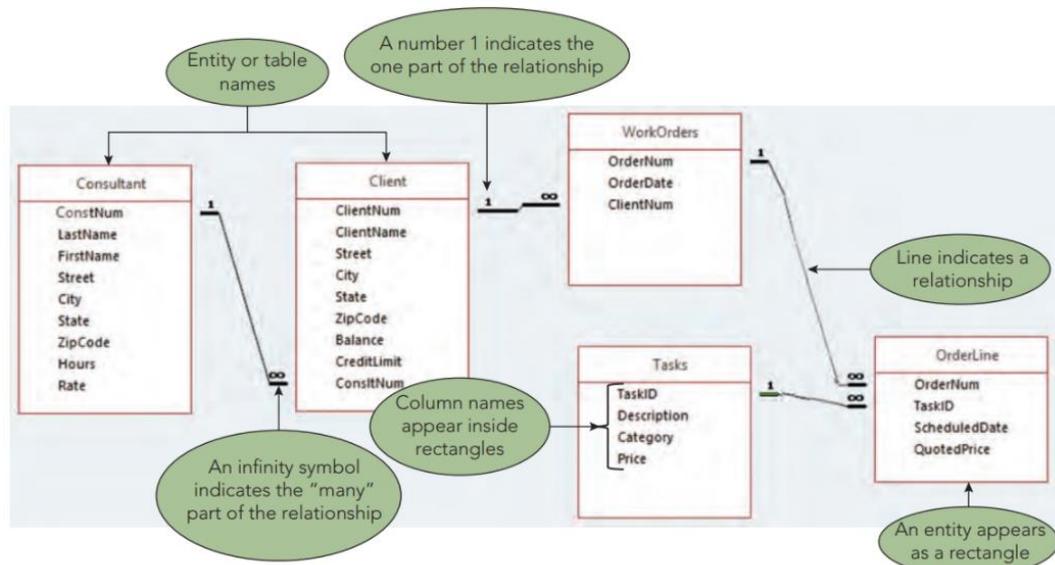
c. Relationships

Relationships merupakan hubungan antar entitas.

2.2.6. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram (ERD) digunakan untuk menggambarkan hubungan antar entitas ke dalam bentuk diagram. Pada ERD digunakan simbol grafis untuk menggambarkan hubungan antar data pada suatu organisasi. Simbol persegi panjang menggambarkan entitas dan atribut sedangkan garis menggambarkan

hubungan antara entitas yang saling terkoneksi (Starks dkk, 2018). Pada Gambar 2.5. merupakan salah satu contoh dari ERD.



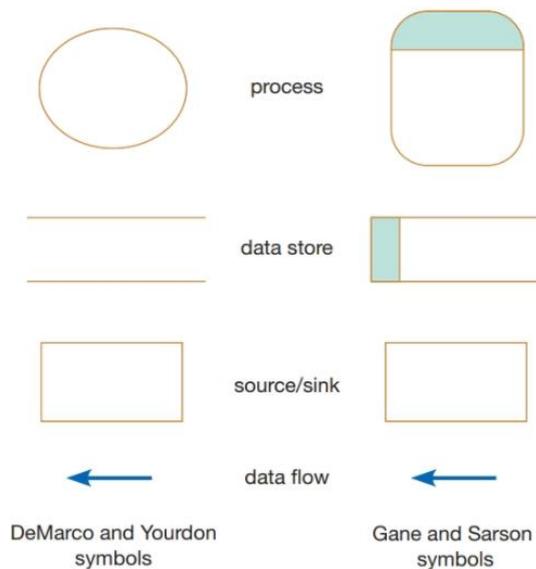
Gambar 2.5. Entity Relationship Diagram

(Sumber: Starks dkk, 2018)

ERD membantu memastikan bahwa hubungan antar entitas dalam suatu *database* terstruktur dengan benar sehingga setiap aplikasi yang dikembangkan konsisten dalam penggunaan pada operasi bisnis dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna. ERD dapat digunakan sebagai suatu dokumen referensi setelah *database* selesai digunakan dan apabila terdapat perubahan pada *database*, ERD membantu dalam perancangan ulang *database* tersebut (Stair dan Reynolds, 2019).

2.2.7. Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram (DFD) adalah diagram yang digunakan selama tahap analisis dan desain untuk menggambarkan proses dari sistem yang sedang berjalan atau sistem baru yang diusulkan. DFD menunjukkan data yang dibutuhkan untuk setiap proses, tujuan pengiriman dari data *output* dan menunjukkan letak serta data apa yang akan disimpan (Stair dan Reynolds, 2019). DFD dapat digunakan untuk menggambarkan sistem informasi *physical* dan *logical* dengan menggunakan empat simbol. Simbol yang ditampilkan pada Gambar 2.6. merupakan simbol yang dirancang oleh Gane dan Sarson pada 1979 serta dikembangkan oleh Demarco dan Yourdan pada 1979. (Valacich dan George, 2017).



Gambar 2.6. Data Flow Diagram
(Sumber: Valacich dan George, 2017)

Berikut merupakan penjelasan dari setiap simbol pada Gambar 2.6 yang menggambarkan simbol dari DFD: (Valacich dan George, 2017)

a. *Process*

Simbol *process* menunjukkan tindakan yang dilakukan pada data yang terdiri dari mengubah data, menyimpan data atau mendistribusikan data.

b. *Data Store*

Simbol *data store* menunjukkan lokasi penyimpanan dari data-data.

c. *Source* atau *sink*

Simbol *source* atau *sink* menunjukkan sumber atau tujuan dari data-data. *Source* atau *sink* biasanya digambarkan sebagai entitas yang berasal dari luar karena berada di luar sistem *database*.

d. *Data flow*

Simbol *data flow* menunjukkan arah dari pergerakan data-data dari asal hingga tujuan data.

Prosedur dari pembuatan DFD adalah sebagai berikut (Hsu, 2013).

a. Langkah Pertama

Buat *context diagram*, yang hanya berisi proses dan entitas yang berasal dari luar dan interaksinya dengan sistem. Tidak ada simbol *data store* yang akan ditunjukkan pada diagram karena *data store* berasal dari dalam sistem.

b. Langkah Kedua

Perluas *context diagram* secara berulang menjadi beberapa level DFD. Proses dimulai dengan pembentukan DFD level 0 dengan mengembangkan *context diagram* menjadi model sistem. Kemudian setiap proses pada model sistem akan diuraikan menjadi sub proses dan dibentuk menjadi DFD level 1. Apabila dibutuhkan, DFD level 1 dapat terus dikembangkan menjadi DFD level 2 dan DFD level 3 dengan menguraikan sub proses pada DFD level 1.

c. Langkah Ketiga

Hubungkan setiap data dengan *data flow* dan bentuk *data store* untuk menunjukkan penyimpanan dari tiap data-data yang diproses pada sistem. Setelah semua data telah saling terhubung dengan baik, diagram DFD akan selesai terbentuk.

Seluruh langkah-langkah tersebut dapat diulang dari langkah pertama apabila terdapat revisi atau perancangan sistem *database* baru.

2.2.8. Normalisasi

Normalisasi adalah proses perubahan struktur data yang kompleks menjadi lebih sederhana (Valacich dan George, 2017). Normalisasi bertujuan untuk menghindari permasalahan pada data seperti duplikasi, kelebihan dan kekurangan data serta penerapan metode yang tepat untuk mengolah data (Pratt dan Last, 2015). Proses normalisasi dilakukan dengan memecah tabel dan menghubungkannya dengan *foreign keys* (Eckstein dan Schultz, 2018). Normalisasi didasarkan pada analisis ketergantungan fungsional. Analisis ketergantungan fungsional adalah hubungan antara dua atribut dimana nilai salah satu atribut akan mempengaruhi nilai dari atribut lainnya (Valacich dan George, 2017). Proses normalisasi akan melalui beberapa tahapan hingga mencapai kondisi tabel yang normal. Umumnya, normalisasi terbagi menjadi tiga level yaitu *first normal form*, *second normal form* dan *third normal form*.

a. *First Normal Form*

First Normal Form adalah kondisi tabel dimana perpotongan dari setiap *column* dan *record* hanya berisi satu nilai (Eckstein dan Schultz, 2018). Menghapus nilai yang berulang adalah langkah awal untuk mengonversi kumpulan data yang tidak normal menjadi suatu tabel pada *first normal form* (Valacich dan George, 2017).

Persyaratan yang harus dipenuhi agar suatu tabel berada di kondisi *first normal form* adalah sebagai berikut: (Stephens, 2015)

1. Setiap kolom harus memiliki nama yang unik.
2. Urutan baris dan kolom tidak menjadi masalah.
3. Setiap kolom harus memiliki tipe data tunggal.
4. Tidak ada dua baris yang berisi nilai yang identik.
5. Setiap kolom harus berisi nilai yang tunggal.
6. Kolom tidak dapat berisi nilai yang berulang.

b. *Second Normal Form*

Second normal form hanya berlaku pada tabel dengan *primary key* atau tabel dengan *primary key* yang terdiri dari dua kolom atau lebih (Conolly dkk, 2008). Sebuah tabel dapat diubah menjadi *second normal form* (2NF) apabila telah berada dalam kondisi *first normal form* (1NF) dan semua *non-key fields* bergantung pada semua *key fields* (Stephens, 2015). *Second normal form* akan terpenuhi jika salah satu dari aturan berikut sudah terpenuhi: (Valacich dan George, 2017).

1. *Primary key* hanya terdiri dari satu atribut.
2. Tidak ada atribut *non-primary key* dalam relasi.
3. Setiap atribut *non-primary key* secara fungsional bergantung pada semua atribut *primary key*.

c. *Third Normal Form*

Third normal form merupakan tabel yang sudah berada dalam kondisi *first normal form* (1NF) dan *second normal form* (2NF) dan tidak terdapat ketergantungan transitif. (Conolly dkk, 2008). Ketergantungan transitif adalah kondisi dimana nilai suatu kolom bergantung pada nilai pada kolom lainnya.

2.2.9. Unified Modelling Language (UML)

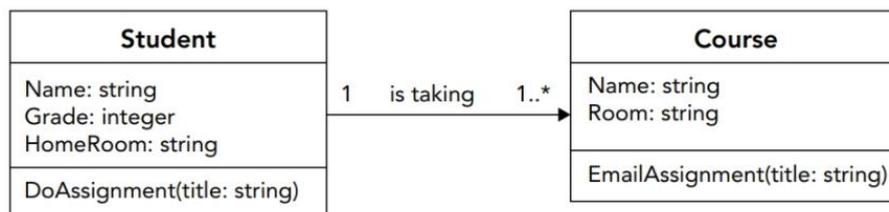
Unified modelling language (UML) merupakan mekanisme standar untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menyediakan bahasa untuk menggambarkan interaksi sistem dengan menyediakan seperangkat alat yang terlibat dalam penggunaan teknologi informasi (Eriksson dkk, 2003). UML menyediakan 13 tipe diagram yang terbagi ke dalam dua diagram sebagai berikut: (Stephens, 2015)

- *Structure diagram*
 - *Class diagram*
 - *Composite structure diagram*
 - *Component diagram*
 - *Deployment diagram*

- *Object diagram*
- *Package diagram*
- *Profile diagram*
- *Behavior diagram*
 - *Activity diagram*
 - *Use case diagram*
 - *State machine diagram*
 - *Interaction diagram*
 - *Sequence diagram*
 - *Communication diagram*
 - *Interaction overview diagram*
 - *Timing diagram*

a. *Structure diagram*

Structure diagram atau diagram struktur menggambarkan hal-hal yang akan ada di sistem yang akan dirancang. Diagram yang paling dasar pada diagram struktur adalah *class diagram* atau diagram kelas. Diagram kelas menggambarkan hubungan antar kelas-kelas yang akan merepresentasikan objek yang terdapat pada sistem. Pada diagram kelas, *class* digambarkan dalam sebuah persegi panjang yang berisi *properties* dan *methods*. Pada Gambar 2.7. merupakan contoh dari diagram struktur.



Gambar 2.7. Diagram Struktur

(Sumber: Stephens, 2015)

Pada diagram kelas dapat ditambahkan simbol untuk membantu memperjelas hubungan antar kelas (Stephens, 2015). Simbol visibilitas terdiri dari *public* (+), *protected* (#) dan *private* (-). *Public* adalah atribut yang dapat dilihat objek lain sehingga objek lain dapat mempengaruhi nilainya. *Protected* adalah atribut yang tersembunyi dari semua kelas lain kecuali sub kelasnya. *Private* adalah atribut yang disembunyikan dari semua kelas (Dennis dkk, 2015).

Pada diagram kelas juga akan digambarkan hubungan antar kelas. Hubungan antar kelas digambarkan dengan penarikan garis yang berhubungan antar kelas. Hubungan antar kelas juga terdapat *multiplicity* atau multisiplitas untuk menggambarkan kaitan antar kelas dengan menggunakan angka-angka yang terletak diatas panah. Berikut merupakan jenis-jenis dari multisiplitas yang ditampilkan pada Tabel 2.2. (Dennis dkk, 2015).

Tabel 2.2. Multisiplitas Diagram Kelas

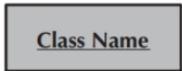
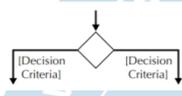
Simbol	Nama	Arti
1	<i>Exactly one</i>	Kelas hanya memiliki satu atribut pada kelas lain
0..*	<i>Zero or more</i>	Kelas memiliki 0 atau lebih atribut pada kelas lain
1..*	<i>One or more</i>	Kelas memiliki 1 atau lebih atribut pada kelas lain
0..1	<i>Zero or one</i>	Kelas memiliki 0 atau 1 atribut pada kelas lain
2..4	<i>Specified Range</i>	Kelas memiliki atribut dengan rentang nilai tertentu pada kelas lain.
1..3, 5	<i>Multiple, disjoint ranges</i>	Kelas memiliki atribut dengan rentang nilai tertentu atau nilai yang ditentukan pada kelas lain.

b. *Behavior diagrams*

Behavior diagram atau diagram perilaku digunakan untuk menggambarkan interaksi dan kerja sama antar sistem serta hubungannya dengan pengguna sistem. Pemodelan interaksi antara sistem dan pengguna yang sesuai dengan proses bisnis dapat dilakukan dengan menggunakan *activity diagram* atau diagram aktivitas. Diagram aktivitas dapat digunakan untuk menggambarkan semua tipe proses secara spesifik seperti alur kerja bisnis yang melibatkan banyak kasus penggunaan sistem yang berbeda departemen hingga kasus penggunaan sistem secara individu (Dennis dkk, 2015). Diagram aktivitas akan menggambarkan aliran pada sistem secara spesifik dengan mendefinisikan *input* dan *output* pada suatu sistem. Diagram aktivitas akan menunjukkan alur kerja sistem dan interaksi objek satu sama lain. (Erikson dkk, 2003).

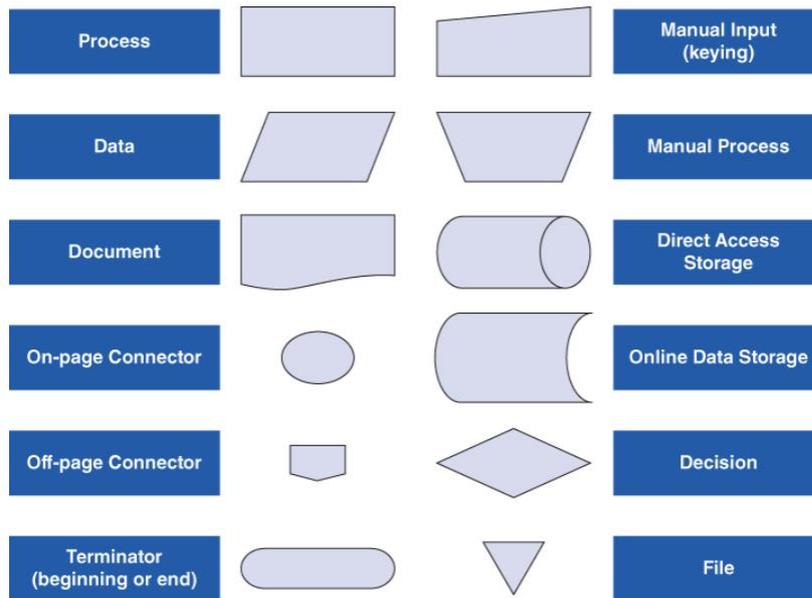
Terdapat beberapa simbol yang digunakan untuk penggambaran diagram aktivitas. Pada Tabel 2.3. yang berisi simbol pada diagram aktivitas (Dennis dkk, 2015).

Tabel 2.3. Simbol Diagram Aktivitas

Simbol	Arti
	Menggambarkan aktivitas atau tindakan yang terjadi pada sistem.
	Menggambarkan objek yang berada pada sistem karena adanya aktivitas atau tindakan.
	Menggambarkan keputusan dari kondisi yang terjadi karena aktivitas atau tindakan agar aliran aktivitas atau tindakan mengalir ke satu jalur.
	Menggambarkan mulainya sistem.
	Menggambarkan berakhirnya sistem.
	Menggambarkan aliran antar aktivitas atau tindakan.
	Menggambarkan aliran objek antar aktivitas atau tindakan.

2.2.10. Flowchart

Flowchart merupakan suatu bagan yang menggambarkan alur aliran proses pada suatu program dengan detail (John dan Hansun, 2017). Fungsi utama dari *flowchart* pada pemrograman adalah memudahkan programmer dalam merancang sebuah program komputer (Prasetyo, 2018). Flowchart digunakan untuk desain dan pemeliharaan sistem informasi. Pada *flowchart* akan menggambarkan keseluruhan sistem yang meliputi *input*, *process* dan *output*. *Flowchart* menggunakan simbol-simbol untuk menggambarkan suatu sistem yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 (Turner dkk, 2016).



Gambar 2.8. Simbol-simbol *Flowchart*
(Sumber: Turner dkk, 2016)

Proses yang ditampilkan pada *flowchart* berupa urutan pemrosesan dan penyimpanan data dengan manual ataupun komputerisasi. *Input* dapat berupa dokumen, data input atau data yang berhubungan dengan proses lain. *Output* dapat berupa dokumen, laporan, data yang disimpan dalam file atau data yang dihasilkan oleh proses (Turner dkk, 2016).

2.2.11. *Black box Test*

Black box test merupakan sebuah metode untuk pengujian perangkat lunak. *Black box test* dilakukan dengan memberikan berbagai macam *input* untuk menguji seluruh fungsi pada perangkat lunak. *Input* yang diberikan berupa angka acak atau huruf acak yang memungkinkan untuk dimasukkan ke dalam fungsi (Stephens, 2015).