

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengkaji, menelaah dan menganalisis berbagai referensi yang relevan dengan penelitian yang sedang diteliti. Melalui tinjauan pustaka, peneliti dapat mengetahui perkembangan penelitian sebelumnya, mengidentifikasi perbedaan pendekatan atau hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya serta menemukan ruang pengembangan yang belum dieksplorasi secara optimal dalam penelitian sebelumnya. Dengan demikian, peneliti dapat menentukan arah, fokus dan metode yang tepat dalam merancang dan melaksanakan penelitian ini.

Dalam proses pengumpulan referensi, peneliti menggunakan *google scholar* untuk mencari referensi yang relevan dengan topik penelitian. Pencarian referensi dilakukan dengan menggunakan kata kunci untuk seperti “Bahan Baku Tercampur”, “Sistem Traceability”, “Penerapan Prosedur Operasi Standar (SOP)” dan “Kurangnya Pengawasan Proses Produksi”. Kata kunci tersebut mencerminkan kategori permasalahan yang menjadi akar permasalahan pada penelitian ini. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai penelitian terdahulu yang dikategorikan berdasarkan jenis permasalahannya.

2.1.1. Penelitian Terdahulu Mengenai Bahan Baku Tercampur

Pencampuran bahan baku merupakan salah satu masalah yang sering kali terjadi di industri. Pada penelitian yang dilakukan oleh Casban, dkk (2023) menemukan bahwa ketiadaan sistem penempatan bahan baku yang jelas dan pelabelan menjadi penyebab utama tercampurnya bahan baku. Masalah ini menyebabkan kesalahan dalam pengambilan barang, waktu pencarian bahan baku menjadi lebih lama dan efisiensi kerja menurun. Masalah ini diatasi dengan menggunakan pendekatan *fishbone diagram* dan 5W+1H untuk mencari akar permasalahan. Solusi yang diberikan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah desain ulang tata letak dan menerapkan sistem pelabelan. Hasil yang diperoleh dari solusi tersebut adalah tidak terjadi pencampuran bahan baku. Penelitian mengenai bahan baku tercampur juga dilakukan oleh Prianto, D. (2021). Masalah yang dihadapi pada penelitian ini adalah

pencatatan bahan baku masih dilakukan secara manual yang menyebabkan bahan baku sulit untuk diidentifikasi dan rawan tercampur. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan menggunakan metode *System Deveopment Life Cycle (SDLC) Waterfall*. Solusi yang diberikan adalah merancang sistem informasi produksi yang dapat mencatat detail bahan baku secara otomatis sehingga data mejadi lebih akurat dan mudah untuk dilacak. Hal yang serupa yang dikaji oleh Putra, A. K., dkk. (2018). Pada penelitiannya merancang sistem pelabelan menggunakan *QR Code* yang digunakan untuk mengidentifikasi setiap *batch* bahan baku secara digital. Sistem yang dirancang mampu mempercepat proses pencarian data bahan baku, mengurangi kemungkinan bahan baku tercampur, serta mendukung kelancaran proses produksi. Penelitian yang dilakukan oleh Prasetya, A., dkk. (2020) menemukan masalah berupa adanya pencampuran bahan baku dan ketidakmampuan perusahaan dalam menjamin mutu dan mengevaluasi kinerja pemasok. Masalah ini diselesaikn dengan merancang sistem informasi berbasis web dengan menggunakan metode SDLC. Hasil dari perancangan sistem informasi menunjukkan perusahaan mampu meningkatkan *traceability*, menjamin mutu bahan baku, dan menilai *supplier* secara objektif berdasarkan data yang terdokumentasi.

2.1.2. Penelitian Terdahulu Mengenai Tidak Ada Sistem *Traceability*

Ketidaan sistem *traceability* atau pelacakan produk merupakan salah satu masalah yang sering kali ditemukan pada sektor pengolahan pangan dan perikanan. Sistem ini berperan penting dalam menjamin keamanan produk, keterlacakan asal bahan baku dan transparansi proses produksi. Febrianik, D., dkk. (2017) pada penelitiannya menemukan bahwa di PT Graha Insan Sejahtera, tidak menerapkan sistem pelacakan yang memadai sehingga menyebabkan ketidaktahuan terhadap asal usul bahan baku ikan yang diolah. Masalah ini diatasi dengan menggunakan *QR Code* untuk memuat informasi asal bahan baku. Cara ini terbukti berhasil meningkatkan kontrol kualitas bahan baku dan kemudahan dalam melakukan pelacakan. Junais, I., dkk. (2021) juga mengalami permasalahan yang sama di industri kakao. Namun, pada penelitiannya metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan menggunakan metode SDLC untuk merancang sebuah sistem berbasis web dan menggunakan *QR Code* untuk mendukung proses pelacakan produk, dari bahan baku hingga produk akhir. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah perusahaan

dapat melakukan penelusuran secara digital, meningkatkan transparansi proses produksi, serta mempermudah penilaian kualitas *supplier*. Hermawan, R., dkk (2024) pada penelitiannya menemukan ketidakmampuan sebuah industri *bakery* dalam melacak asal bahan baku yang berisiko terhadap kehalal produk. Penelitian ini menggunakan metode SDLC dalam merancang sistem informasi pelacakan bahan baku berbasis web. Sistem informasi yang dirancang memuat riwayat bahan baku sehingga meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap kehalalan produk. Pada penelitian yang dilakukan oleh Eka, I. G. S. (2017) ditemukan masalah berupa tidak ada penerapan sistem yang dapat menyimpan dan melacak bahan baku. Penyelesaian masalah ini dilakukan dengan menganalisis alur proses produksi dan membuat sistem informasi berbasis QR Code yang diterapkan di setiap proses produksi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberi kemudahan dalam melakukan pelacakan bahan baku dan memudahkan evaluasi *supplier*. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi, R. (2013) menemukan masalah berupa tidak adanya sistem *traceability* pada industri minuman sari apel. Masalah ini menyebabkan bahan baku dari berbagai pemasok tercampur dan tidak dapat ditelusuri asal usulnya sehingga perusahaan kesulitan untuk menilai kualitas *supplier* secara akurat. Masalah ini diatasi dengan menggunakan model SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) dan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko dalam rantai pasok. Solusi yang diberikan pada penelitian ini adalah penerapan sistem *traceability* yang bertujuan untuk memetakan alur pergerakan bahan baku secara menyeluruh. Penerapan sistem *traceability* membantu perusahaan dalam mengetahui asal usul bahan baku, mengevaluasi kinerja pemasok dan mengurangi risiko pencampuran bahan. Hasibuan, A., dkk (2021) pada penelitian pada produsen tuna loin beku untuk ekspor menemukan bahwa perusahaan belum memiliki sistem *traceability* berbasis digital. Akibatnya, pelacakan bahan baku dan produk masih dilakukan secara manual sehingga mengakibatkan kontrol mutu menjadi kurang optimal. Untuk mengatasi masalah ini, peneliti menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan mendokumentasikan seluruh alur produksi dan menerapkan sistem *traceability* berbasis kertas (*paper-based system*). Setiap tahap, mulai dari penerimaan bahan hingga pelabelan, dicatat menggunakan formulir khusus dan sistem kode produk. Hasilnya, proses produksi lebih terdokumentasi, audit lebih mudah dilakukan, dan kontrol mutu menjadi lebih teratur, meskipun sistem ini belum

sepenuhnya otomatis. Penelitian yang dilakukan oleh Harijanto (2023) menemukan bahwa pada salah satu lini bisnis rantai pasok dingin (*cold supply chain*) produk seafood, tidak adanya sistem informasi terkomputerisasi menyebabkan lemahnya *traceability* dan sulitnya memantau kinerja *supplier* secara *real-time*. Kondisi ini berisiko menyebabkan putusnya kontrak dengan pembeli utama dan hilangnya pendapatan. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang sistem informasi berbasis web yang memungkinkan pemantauan digital terhadap kinerja *supplier*, dilengkapi fitur *traceability* untuk seluruh tahapan produksi mulai dari inventori, pemrosesan, pengemasan, hingga penyimpanan dingin. Dengan sistem ini, proses operasional dapat dipantau secara *real-time* dari penerimaan bahan baku hingga distribusi produk beku. Pelacakan produk untuk retur juga menjadi lebih cepat, dan kinerja *supplier* dapat terdokumentasi secara sistematis. Hasilnya, efisiensi meningkat, risiko audit berkurang, dan transparansi rantai pasok menjadi lebih baik.

2.1.3. Penelitian Terdahulu Mengenai Tidak Adanya Standar Operasional Prosedur (SOP)

Ketiadaan SOP (Standar Operasional Prosedur) bisa menjadi penyebab utama masalah dalam proses produksi. Tanpa pedoman kerja yang jelas, proses produksi bisa berjalan tidak konsisten dan rentan terjadi kesalahan. Akibatnya, kualitas produk menurun, alur kerja menjadi tidak efisien serta pengawasan dan evaluasi menjadi sulit dilakukan. Ricardo (2021) pada penelitiannya menemukan bahwa di PT X, tidak memiliki SOP terkait penempatan bahan baku yang mengakibatkan kekacauan dalam sistem pergudangan dan meningkatkan risiko bahan baku tercampur serta efisiensi kerja menurun. Masalah ini diatasi dengan menyusun SOP baru berdasarkan pergerakan bahan dan produk di perusahaan. Penyusunan SOP ini menunjukkan hasil positif yaitu penempatan bahan baku yang tertata dan meningkatkan efisiensi kerja. Pada penelitian yang dilakukan oleh Winata, S. V. (2016) menemukan bahwa di sebuah industri coklat Chocob, tidak memiliki SOP pada proses produksi yang menyebabkan mutu produk menurun. Dalam mengatasi masalah ini dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap proses produksi dan menyusun SOP baru sehingga perusahaan berhasil meningkatkan kualitas hasil produksinya. Junais, I., dkk (2018) dalam penelitiannya mengenai industri pengolahan ebi furay, menemukan masalah yaitu lemahnya pengawasan mutu karena tidak terdapat SOP. Masalah ini diatasi

dengan melakukan pendekatan *self-assessment* dan pelatihan karyawan berbasis SOP untuk memperbaiki kualitas produk. Solusi yang diberikan ini menunjukkan adanya peningkatan mutu dan nilai jual produk.



Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Pengarang dan Tahun	Judul	Penyebab Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Casban (2023)	Usulan Rancangan Tata Letak Gudang untuk Meminimalisir Reject Komponen Field Campaign Return	Komponen tercampur	Fishbone, 5W+1H	Menghasilkan perancangan ulang tata letak gudang dan sistem pelabelan yang mampu meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi kesalahan pengiriman.
2	Ricardo (2021)	Perbaikan Sistem Manajemen Gudang Bahan Baku PT. X	Tidak ada SOP penempatan	Observasi	Pembuatan SOP baru untuk penempatan bahan baku, yang membuat kondisi gudang menjadi lebih tertib dan kesalahan pengambilan berkurang.
3	Prasetya (2020)	Sistem Informasi Manajemen Gudang Bahan Baku pada PT XYZ untuk Menjamin Mutu dan Traceability	Ketidakteraturan dalam pencatatan bahan baku, yang menyebabkan pencampuran antar batch dan kesulitan dalam menelusuri asal-usul bahan	SDLC	Merancang sistem informasi manajemen gudang berbasis web yang memudahkan pelacakan bahan baku berdasarkan asal dan kualitas
4	Prianto (2021)	Sistem Informasi Produksi PT Haejin Seafoods	Catatan manual, data tercampur	SDLC <i>Waterfall</i>	Sistem pencatatan produksi berbasis desktop yang mampu meningkatkan akurasi dan keterlacakan data produksi.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Pengarang dan Tahun	Judul	Penyebab Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
5	Hermawan (2024)	Perancangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Bahan Baku Terintegrasi E Commerce untuk Mendukung Ketertelusuran Halal (Halal Traceability) pada UMKM Bakery	Tidak ada sistem untuk melacak asal-usul bahan baku	SDLC	Merancang sistem informasi berbasis web yang dilengkapi fitur QR Code yang dapat meningkatkan keterlacakan bahan baku
6	Winata (2016)	SOP Produksi Cokelat Chocolab	Tidak ada SOP, kualitas menurun	Evaluasi proses	Menyusun SOP untuk meningkatkan konsistensi kualitas produk dan memperbaiki efisiensi proses produksi.
7	Isnaini (2018)	Strategi Pengawasan Mutu Produk Ebi Furay	Lemahnya pengawasan mutu	Self-assessment	Membuat strategi pengawasan berupa SOP dan pelatihan karyawan yang mampu meningkatkan mutu dan daya saing produk.
8	Hasibuan (2021)	Traceability Pengolahan Tuna Loin Beku PT. Bahari Prima	Tidak ada traceability produk	Observasi & regulasi	Menerapkan sistem penelusuran berupa pencatatan dan pengkodean.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Pengarang dan Tahun	Judul	Penyebab Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
9	Febrianik (2017)	Sistem Ketertelusuran Ikan Lemadang	Tidak ada traceability	Observasi proses	QR Code yang diterapkan dalam penelitian ini membantu pelacakan asal bahan baku dan meningkatkan pengawasan mutu.
10	Sulaiman (2021)	Ketertelusuran Kakao Berbasis Web dan QR Code	Tidak ada sistem pelacakan	SDLC	Penelitian ini menghasilkan sistem keterlusuran berbasis web dan QR Code yang meningkatkan transparansi dan kemudahan pelacakan produk.
11	Eka (2017)	Sistem Pengolahan Ikan Tuna	Tidak ada sistem batch	Analisis proses	Sistem informasi yang dirancang mempermudah penelusuran batch produksi dan penyimpanan data pengolahan ikan.
12	Harijanto (2023)	Sistem Informasi Penilaian Supplier	Tidak adanya sistem informasi terkomputerisasi menyebabkan kurangnya traceability dan kinerja supplier sulit dipantau secara <i>real-time</i>	SDLC	Sistem evaluasi <i>supplier</i> yang dibangun dalam penelitian ini memungkinkan penilaian <i>performa</i> berdasarkan data objektif dan historis.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Pengarang dan Tahun	Judul	Penyebab Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
13	Dwi (2013)	Identifikasi Risiko Rantai Pasok Berbasis Sistem Traceability pada Minuman Sari Apel	Tidak ada sistem <i>traceability</i> dan bahan baku tercampur	<i>Supply Chain Operations Reference</i> dan FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Menerapkan sistem <i>traceability</i> untuk memetakan alur pergerakan bahan baku secara menyeluruh
14	Putra (2018)	Sistem Informasi Pengolahan Ikan dengan <i>QR Code</i>	Tidak ada sistem pelabelan	SDLC	Sistem berbasis <i>QR Code</i> untuk keterlacakan produksi yang meningkatkan kecepatan akses data.

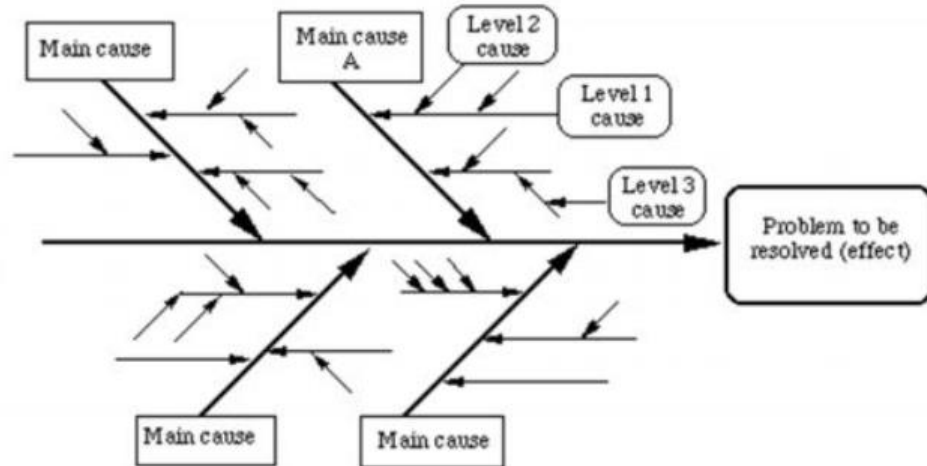
2.2. Dasar Teori

2.2.1. Mata Kuliah Relevan

Penelitian ini memiliki kaitan dengan beberapa mata kuliah yaitu, Pemograman Terapan (STIN22302), Proses Bisnis dan Sistem Informasi (STIN40502) dan Analisis dan Perancangan Sistem Kerja (STIN17302). Mata kuliah Pemograman Terapan menjadi dasar dalam mengembangkan sistem informasi berbasis *Visual Basic for Applications* (VBA). Pada penelitian ini, VBA digunakan untuk mengolah data secara otomatis mulai dari proses *input* hingga proses *output*, guna untuk memantau dan melacak bahan baku. Mata kuliah Proses Bisnis dan Sistem Informasi memberikan pemahaman mengenai alur proses produksi yang berjalan di perusahaan. Mata kuliah ini digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses bisnis yang berguna sebagai dasar dalam percangan sistem informasi dan Standar Operasional Prosedur (SOP). Selain itu, mata Kuliah Analisis dan Perancangan Sistem Kerja menjadi dasar dalam menyusun SOP untuk mendukung sistem informasi yang dikembangkan.

2.2.2. Fishbone Analysis

Fishbone Analysis atau dapat juga disebut *Cause Effect Diagram* adalah salah satu metode yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan melakukan analisis sebab dan akibat pada suatu keadaan dalam suatu diagram. Berikut ini merupakan gambar *fishbone* yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Fishbone diagram

Fishbone diagram berfungsi untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab yang mengakibatkan suatu masalah terjadi. *Fishbone* juga memungkinkan untuk mengidentifikasi solusi yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. Kelebihan melakukan analisis dengan metode *fishbone diagram* adalah masalah-masalah dan orang yang terlibat pada suatu masalah dapat dijabarkan. Kekurangan menggunakan metode analisis ini adalah membatasi kemampuan seseorang dalam menjabarkan masalah karena menggunakan metode '*level why*' yang dalam. Biasanya dalam memilih penyebab dilakukan *voting* karena kertas yang digunakan memiliki ukuran yang terbatas.

2.2.3. Proses Bisnis

Proses bisnis merupakan kumpulan pekerjaan atau aktivitas yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu yang bernilai bagi Perusahaan atau organisasi. Dumas et al. (2021) mengatakan bahwa proses bisnis terdiri atas beberapa langkah yang dilakukan oleh individu atau *system*, yang menggunakan *input* tertentu sehingga dapat menghasilkan produk atau layanan yang memiliki nilai tambah. Proses bisnis terdiri atas tiga komponen utama, yaitu sumber daya atau data yang diproses (*input*), serangkaian langkah kerja yang dilakukan (aktivitas) dan hasil yang dapat berupa produk, layanan, atau informasi (*output*). Menurut Van der Aalst (2021), proses bisnis dapat dikatakan berhasil apabila mampu mencapai tujuan organisasi atau perusahaan secara efektif dan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Menganalisis proses bisnis perlu untuk dilakukan, hal ini bertujuan agar organisasi atau perusahaan dapat mengidentifikasi kelemahan, pengulangan yang tidak perlu, atau ketidakefisienan yang dapat mengurangi kinerja organisasi. Trkman (2020) mengatakan bahwa pemodelan dan analisis proses bisnis menjadi dasar dalam upaya melakukan perbaikan berkelanjutan dan perancangan ulang (*business process redesign*), sehingga organisasi dapat menyesuaikan diri dengan perubahan pasar dan perkembangan teknologi.

2.2.4. Quick Response (QR) Code

Menurut Denso Wave Incorporated (2020) *Quick Response (QR) Code* merupakan hasil pengembangan dari teknologi barcode satu dimensi (1D) yang menjadi dua dimensi (2D). Teknologi *QR Code* pertama kali dikembangkan pada tahun 1994 oleh

perusahaan Jepang. Tujuan dikembangkannya teknologi ini untuk mempercepat proses identifikasi dan pelacakan komponen di industri otomotif. Tidak seperti barcode yang hanya menyimpan data secara horizontal, *QR Code* dapat menyimpan data secara horizontal dan vertikal sehingga mampu menyimpan data lebih banyak. *QR Code* bahkan dapat menyimpan ribuan karakter dalam berbagai *format* seperti data biner, URL, dan teks. *QR Code* dapat menyimpan data dalam jumlah besar dan dapat dibaca dengan menggunakan *smartphone* atau *scanner*.

QR Code terdiri atas modul-modul berwarna hitam dan putih yang disusun dalam pola persegi. Menurut Kaur (2021) pola pada *QR Code* mencakup beberapa bagian penting seperti *version information*, *alignment pattern*, *timing pattern*, dan *finder pattern*. Bagian penting ini berfungsi untuk membantu sistem melakukan proses deteksi dan pembacaan. Menurut Rahman dan Islam (2020) Pemindaian *QR Code* dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain mendeteksi posisi kode, normalisasi gambar, *decoding* data dan mengoreksi kesalahan dengan menggunakan algoritma *reed-solomon error correction* untuk memastikan data tetap terbaca meskipun ada bagian kode yang rusak atau kotor. Berikut ini merupakan *QR Code* yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. *QR Code*

2.2.5. Standar Operasional Prosedur (SOP)

Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan sebuah pedoman tertulis yang berisi langkah-langkah sistematis yang digunakan pada saat melakukan kegiatan. Tujuan dibuatnya SOP adalah agar kegiatan yang dilakukan dapat mencapai hasil yang konsisten dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Rummler dan Brache (2020) mengatakan SOP berfungsi untuk memastikan setiap aktivitas berjalan dengan

cara yang benar, pada waktu yang sesuai dan oleh orang yang tepat. Dengan adanya SOP, kesalahan dapat diminimalisir, adanya peningkatan efisiensi, serta mutu hasil kerja terjamin.

SOP juga memiliki peran penting dalam menjaga konsistensi operasional, terutama pada kegiatan yang dilakukan berulang atau melibatkan banyak orang. Marchand dan Raymond (2021) mengatakan bahwa penerapan SOP dapat membantu organisasi dalam mempertahankan kualitas, mempercepat pelatihan pekerja baru dan dapat menjadi dasar evaluasi kinerja. Selain sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan, SOP juga berfungsi sebagai bentuk standarisasi proses bisnis agar sesuai dengan kebijakan atau regulasi yang berlaku dalam perusahaan. Menurut Sugiyono (2020), penyusunan SOP harus menyesuaikan antara teori manajemen proses dengan kondisi nyata yang terjadi di lapangan. Hal ini bertujuan agar SOP dapat diterapkan secara efektif tanpa menimbulkan hambatan operasional.

2.2.6. Macro Excel dan Visual Basic for Application (VBA)

Microsoft Excel merupakan salah satu aplikasi pengolah data yang dimanfaatkan dalam banyak kegiatan atau aktivitas, seperti administrasi, analisis dan otomatisasi proses bisnis. *Microsoft Excel* memiliki banyak fitur, salah satu fitur unggulannya adalah Macro. Macro merupakan kumpulan perintah yang direkam atau ditulis untuk menjalankan tugas berulang secara otomatis. Walkenbach (2020) mengatakan, penggunaan macro dapat mempercepat pekerjaan dan mengurangi potensi kesalahan manusia (*human error*). Hal ini dikarenakan perintah dieksekusi secara otomatis berdasarkan skrip yang telah dibuat. Macro pada Excel dijalankan dengan menggunakan bahasa pemrograman yaitu *Visual Basic for Application* (VBA). VBA merupakan bahasa yang dikembangkan oleh Microsoft untuk memungkinkan pengguna untuk membuat fungsi, *form*, dan prosedur yang dapat berinteraksi langsung dengan aplikasi di lingkungan Microsoft Office.

Menurut Kusnadi (2021), VBA memberikan kemudahan bagi pengguna dalam menyusun program yang dapat memperluas kemampuan Excel, seperti menghubungkan antarlembar kerja secara otomatis, membuat tombol navigasi, serta melakukan validasi data. Kombinasi antara Macro dan VBA memungkinkan pembuatan *system* berbasis Excel yang menyerupai aplikasi sederhana tanpa perlu

perangkat lunak tambahan. Pendekatan ini juga dinilai lebih ekonomis karena memanfaatkan perangkat lunak yang umum digunakan. Menurut Holmes dan Paul (2022), VBA mampu mempercepat pengembangan prototipe sistem karena memiliki sintaks yang mudah dipahami dan dapat diuji secara langsung melalui antarmuka Excel.

2.2.7. Dekomposisi Diagram

Dekomposisi diagram merupakan metode pemodelan sistem yang bertujuan untuk membagi suatu proses utama menjadi subproses yang lebih kecil dan detail. Tujuan dari dekomposisi diagram adalah untuk mempermudah pemahaman terhadap keseluruhan struktur sistem, sehingga setiap fungsi dan aliran data dapat dianalisis lebih mendalam. Dennis, Wixom, dan Tegarden (2020) mengatakan, dekomposisi diagram membantu pengembang dalam menggambarkan hubungan struktur bertingkat antarproses dari tingkat paling umum hingga tingkat paling detail. Struktur bertingkat antarproses tersebut digambarkan dalam bentuk *Data Flow Diagram* (DFD) bertingkat.

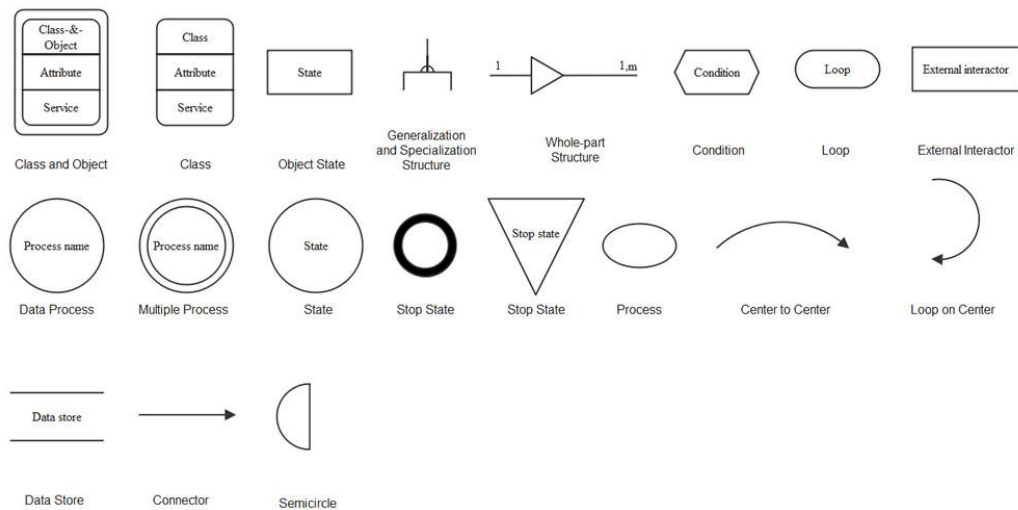
Secara umum, proses dekomposisi dimulai dengan pembuatan diagram konteks (Level 0). Diagram ini bertujuan untuk menampilkan keseluruhan sistem beserta entitas eksternalnya. Diagram tersebut kemudian dipecah menjadi DFD level 1 yang berfungsi untuk menunjukkan proses utama, dan dilanjutkan hingga DFD level 2 atau lebih yang bertujuan untuk menjelaskan lebih detail pada subproses tertentu. Menurut Satzinger, Jackson, dan Burd (2020), dekomposisi diagram membantu pengembang menjaga konsistensi model sistem dengan memastikan setiap proses pada level paling bawah merupakan turunan dari proses pada level di atasnya.

Melalui penerapan dekomposisi, pengembang dapat memvisualisasikan sistem informasi secara bertahap mulai dari tingkat macro hingga mikro, sehingga memudahkan pengembang memahami alur data, tanggung jawab pada setiap bagian, serta interaksi antarproses yang mudah untuk dipahami. Shelly dan Roseblatt (2020) mengatakan, dengan menggunakan dekomposisi diagram, dokumentasi sistem menjadi lebih sistematis dan tahap implementasi menjadi lebih mudah untuk dilakukan dengan melalui pendefinisian setiap komponen sejak tahap perancangan.

2.2.8. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan salah satu alat pemodelan sistem yang berfungsi untuk menggambarkan data yang mengalir secara logis dan terstruktur dalam suatu sistem informasi. Dennis, Wixom, dan Tegarden (2020) mengatakan, DFD juga berfungsi untuk menjelaskan bagaimana entitas eksternal masuk ke dalam sistem, bagaimana data tersebut diproses, serta bagaimana data tersebut disimpan di dalam basis data. Tampilan simbol yang sederhana dan mudah dipahami, DFD mempermudah komunikasi analisis sistem dan pengguna non-teknis. DFD memiliki empat simbol utama yaitu (1) entitas eksternal, merupakan pihak di luar sistem yang mengirim atau menerima data; (2) proses, merupakan suatu kegiatan atau aktivitas yang mengubah data *input* menjadi *output*; (3) *data store*, berfungsi sebagai tempat penyimpanan data; dan (4) aliran data, yang menggambarkan pergerakan data antarbagian dalam sistem.

Pada umumnya, DFD disusun secara beritingkat untuk menunjukkan tingkat detail yang berbeda. Diagram konteks atau Level 0 menunjukkan keseluruhan sistem dan hubungannya dengan entitas eksternal. Pada DFD level 1, proses utama akan dipecah menjadi beberapa subproses yang lebih detail. Sementara, pada level 2 dan level berikutnya menjelaskan lebih spesifik dari subproses tertentu. Satzinger, Jackson, dan Burd (2020) mengatakan, penggunaan DFD membantu memahami kebutuhan sistem, menelusuri aliran data yang penting, dan memastikan rancangan sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, DFD sering dimanfaatkan pada tahap analisis dan perancangan sistem informasi sebelum sistem diimplementasikan. Berikut ini merupakan Gambar dari simbol *Data Flow Diagram* (DFD) yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Simbol Data Flow Diagram (DFD)

2.2.9. System Development Life Cycle (SDLC)

System Development Life Cycle (SDLC) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk menggambarkan tahapan sistematis dalam pengembangan sistem informasi, mulai dari tahap perencanaan hingga pemeliharaan sistem setelah diimplementasikan. Menurut Dennis, Wixom, dan Tegarden (2020), SDLC berperan dalam membantu pengembang untuk memastikan setiap proses pembuatan sistem dijalankan secara terstruktur, terdokumentasi dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Menurut Shelly dan Rosenblatt (2020), SDLC memiliki lima tahapan utama, yaitu perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, dan pemeliharaan. Tahap perencanaan bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan menentukan tujuan sistem. Tahap analisis berfokus untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan memahami proses kerja yang sedang berlangsung. Pada tahap perancangan dihasilkan rancangan sistem yang mencakup alur kerja proses, data, dan tampilan antarmuka. Pada tahap implementasi dilakukan pembuatan dan pengujian sistem, sedangkan tahap pemeliharaan bertujuan untuk memastikan sistem tetap berfungsi secara optimal dan mampu menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan pengguna. Satzinger, Jackson, dan Burd (2020) mengatakan, penerapan SDLC dalam pengembangan sistem memiliki peran yang sangat penting karena memberikan langkah-langkah yang jelas dan sistematis. Langkah-langkah tersebut membantu pengembang untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan selama proses

pembuatan sistem serta memastikan sistem yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

