

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pencarian pustaka Tugas Akhir diperoleh dari berbagai sumber daring, khususnya melalui *Google Scholar* dan *Research Gate*. Pencarian dilakukan menggunakan kata kunci keterlambatan pemenuhan *order*, sehingga diperoleh penelitian-penelitian terdahulu yang membahas strategi dalam mengurangi potensi kesalahan dan keterlambatan pemenuhan *order*.

2.1.1. Keterlambatan Pemenuhan *Order* Akibat Kesalahan Perencanaan

Penelitian mengenai masalah keterlambatan penyelesaian *order* karena kesalahan perencanaan antara lain dilakukan di PT NS Bluescope Lysaght Indonesia untuk mengoptimalkan penjadwalan produksi dengan menerapkan metode *Branch and Bound* serta *Dannenbring* untuk menentukan urutan produksi yang paling efektif (Irsyad & Oktiarso, 2020). Hasil analisis menunjukkan bahwa metode *Branch and Bound* lebih optimal dengan *makespan* lebih singkat dibandingkan *Dannenbring*. Penerapan metode ini berhasil mengurangi waktu produksi hingga 11,169%, meningkatkan efisiensi, serta memastikan pesanan dapat diselesaikan tepat waktu.

Sementara itu, usaha konveksi Nolabel Sablon Langsa juga menghadapi permasalahan serupa dalam penjadwalan produksi. Sebelumnya, metode yang digunakan kurang akurat, menyebabkan keterlambatan pada enam pesanan dengan rata-rata keterlambatan 8 jam. Dengan menerapkan metode *Earliest Due Date* (EDD), seluruh pesanan dapat diselesaikan tanpa keterlambatan. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara sistem lama dan baru, membuktikan bahwa metode EDD efektif dalam meminimalkan keterlambatan serta meningkatkan efisiensi produksi (Pradana dkk., 2020).

2.1.2. Keterlambatan Pemenuhan *Order* Akibat *Waste*

Penelitian ini membahas penerapan konsep *Lean Manufacturing* dan *Value Stream Mapping* (VSM) dalam mengatasi permasalahan pemborosan (*waste*) yang menyebabkan keterlambatan produksi dan proyek. CV Idola Indonesia menghadapi kendala dalam produksi totebag akibat tingginya tingkat pemborosan, terutama *waiting* dan *inventory*. Melalui pembagian *batch* produksi dan distribusi tugas operator di setiap stasiun kerja, *lead time* produksi berhasil dikurangi dari 12

hari menjadi 3 hari, sehingga meningkatkan efisiensi secara signifikan (Dewantara & Muhammad, 2022)

Permasalahan serupa juga terjadi pada proyek transmisi listrik 500 kV Sumatera Paket 3, yang mengalami keterlambatan akibat berbagai jenis pemborosan. *Waiting* menjadi pemborosan terbesar, disebabkan oleh keterlambatan material, koordinasi yang kurang efektif, serta hambatan sosial dan administratif. Selain itu, faktor *defects*, *overprocessing*, dan *inventory* semakin memperburuk efisiensi proyek. Akibatnya, proyek mengalami deviasi progres hingga 57,43% dari target yang direncanakan. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan konsep *lean* dalam produksi dan proyek konstruksi dapat membantu mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi kerja (Simamora dkk., 2023).

2.1.1. Keterlambatan Pemenuhan Order Akibat Kesalahan Data

Terdapat juga masalah keterlambatan penyelesaian *order* karena kesalahan perencanaan yang terjadi beberapa tempat sebagai berikut : PT. XYZ, salah satu permasalahan utama dalam unit purchasing adalah kesalahan pencatatan *Purchase Order (PO)* yang mengakibatkan kelebihan atau kekurangan stok *spare part*. Selain itu, proses pembuatan PO masih menggunakan Microsoft Excel dengan data yang belum terintegrasi, sehingga rawan terjadi kesalahan *input* dan membutuhkan waktu lebih lama. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan perancangan aplikasi *Purchase Order* berbasis Microsoft Access yang berfungsi sebagai basis data sekaligus sistem pengelolaan data. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu meminimalisir kesalahan *input*, mempercepat pengolahan data, membuat penyimpanan lebih aman, serta meningkatkan kinerja staf purchasing karena proses pembuatan PO menjadi lebih cepat, akurat, dan terintegrasi (Tauhida & Muna, 2020).

Sudarto & Shinto (2020) melaporkan bahwa di perusahaan X terjadi ketidaksesuaian stok barang karena kesalahan pencatatan *inventory* secara manual dan tidak adanya sistem *database* terpusat. Permasalahan ini menimbulkan penundaan pemenuhan pesanan dan kesulitan dalam melakukan *tracking* ketersediaan barang. Metode *System Development Life Cycle (SDLC)* digunakan sebagai pendekatan pengembangan sistem informasi *inventory*, mulai dari tahap perencanaan hingga implementasi. Hasilnya, sistem *inventory* baru mampu mencatat data masuk–keluar barang secara realtime, meningkatkan akurasi stok, mempercepat pengambilan keputusan, dan meminimalisir risiko

keterlambatan *order*.

Alfiansyah (2019) menyebutkan bahwa pada PT ABN Medical Indonesia muncul keterlambatan pemenuhan pesanan akibat pengelolaan supplier, pengelolaan aset, serta barang masuk–keluar yang dilakukan secara parsial antar divisi, menyebabkan duplikasi data dan tidak sinkronnya jadwal pemasokan. Sebagai solusinya, dikembangkan sistem informasi berbasis metode *Waterfall* yang mengintegrasikan alur pengajuan permintaan, validasi kebutuhan, hingga penjadwalan barang. Sistem ini mempermudah komunikasi antarbaga, mempercepat proses perhitungan kebutuhan material, dan mengoptimalkan arus pengiriman barang melalui jadwal yang terstruktur, sehingga meminimalkan potensi keterlambatan pesanan.

Ilmi & Metandi (2020) menunjukkan bahwa pada unit produksi UMKM Bakpia, ketidakteraturan pemenuhan *order* diakibatkan oleh tidak adanya pencatatan stok bahan baku dan produk jadi. Proses pencatatan dilakukan hanya berdasarkan ingatan pekerja sehingga data sering tidak akurat dan menyebabkan keterlambatan produksi. Peneliti menyusun blueprint rancangan sistem informasi berbasis pemodelan *Data Flow Diagram* (DFD) level 0–1 dan *Entity Relationship Diagram* (ERD), sebagai dasar pengembangan sistem produksi-penjualan. *Blueprint* ini menjadi pedoman dalam pembuatan sistem informasi yang mampu mencatat stok secara *realtime*, memprediksi kebutuhan bahan baku, hingga melakukan penjadwalan produksi dan distribusi berdasarkan prioritas pesanan pelanggan.

Nurhasandi dkk.,(2024) menemukan bahwa pada CV Aya Sofya, keterlambatan proses produksi dan distribusi pesanan disebabkan oleh pencatatan yang masih manual pada tahap Quality Control (QC), upah, inventaris gudang, dan laporan administratif. Manualitas ini menyebabkan proses input berulang, risiko kehilangan data tinggi, dan keterlambatan dalam pelaporan. Dalam penelitian tersebut digunakan metode SDLC dan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) untuk mengembangkan sistem informasi yang terintegrasi antara bagian QC, administrasi, dan gudang. Sistem ini terbukti mampu mempercepat proses QC, menghasilkan slip upah otomatis, membuat laporan produksi secara *realtime*, serta memudahkan pelacakan data inventory, sehingga mempercepat penyelesaian *order* pelanggan.

Fatmawati dkk., (2022) mencatat bahwa di PT Jaya Mandiri Indotech, proses *sales*

order tidak terintegrasi antar departemen mulai dari tim *Marketing*, *purchasing*, *finance*, hingga bagian pengiriman. Akibatnya terjadi keterlambatan pemrosesan data *customer inquiry*, kesalahan *input* pada tahapan *order*, dan lambatnya pengeluaran *invoice* yang berdampak pada tertundanya jadwal pengiriman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancang sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) berbasis metode SDLC yang mengintegrasikan seluruh aktivitas, mulai dari penerimaan permintaan pelanggan hingga penerbitan *invoice*. Implementasi sistem ini mampu mempercepat alur informasi antar divisi, mengurangi kesalahan *input* data, meningkatkan monitoring *progres order*, dan memastikan pemenuhan pesanan dapat dilakukan secara tepat waktu.

Rangkuman penelitian terdahulu mengenai keterlambatan pemenuhan order dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu Mengenai Keterlambatan *Order*

No	Penulis	Objek Penelitian	Masalah Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Irsyad & Oktiarso,(2020)	PT NS Bluescope Lysaght Indonesia	Keterlambatan penyelesaian <i>order</i> akibat penjadwalan kurang optimal	<i>Branch and Bound</i> dan <i>Dannenbring</i>	<i>Branch and Bound</i> lebih optimal dibandingkan <i>Dannenbring</i> dalam meminimalkan makespan produksi
2	Pradana dkk., (2020)	Usaha konveksi Nolabel Sablon Langsa	Keterlambatan penjadwalan produksi, metode sebelumnya kurang akurat	<i>Earliest Due Date</i> (EDD)	Seluruh pesanan dapat diselesaikan tanpa keterlambatan; metode EDD terbukti efektif meminimalkan keterlambatan dan meningkatkan efisiensi produksi
3	Dewantara & Muhammad, (2022)	CV. Idola Indonesia	Keterlambatan produksi <i>tote bag</i> akibat pemborosan (<i>waste</i>), terutama <i>waiting</i> dan <i>inventory</i>	<i>Lean Manufacturing & Value Stream Mapping</i> (VSM)	<i>Lead time</i> produksi berhasil dikurangi dari 12 hari menjadi 3 hari melalui pembagian <i>batch</i> produksi dan distribusi tugas operator, meningkatkan efisiensi secara signifikan

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Objek Penelitian	Masalah Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4	Simamora dkk., (2023)	Proyek transmisi listrik 500 kV Sumatera Paket 3	Keterlambatan proyek akibat pemborosan (<i>waiting, defects, overprocessing, inventory</i>) dan koordinasi yang kurang efektif	Lean	Penerapan konsep lean mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi kerja, meski proyek awal mengalami deviasi progres hingga 57,43% dari target
5	Ernawati dkk., (2021)	CV Aksi Promo Indonesia	Kehilangan & redundansi data karena pencatatan manual	Agile	Aplikasi web bantu admin pelaporan & pengecekan barang, mengurangi redundansi dan meningkatkan akurasi informasi
6	Tauhida, (2020)	PT XYZ (Purchasing)	Kesalahan pencatatan PO & data tidak terintegrasi	Rancang bangun aplikasi PO MS Access	Meminimalisir kesalahan <i>input</i> , mempercepat pembuatan PO, data lebih aman
7	Oetomo & Ramdhani, (2021)	PT Indorama Synthetics Tbk	Inefisiensi proses bisnis akibat jalur birokrasi panjang	<i>Business Process Reengineering</i> (BPR)	Efisiensi waktu meningkat 65,1% & siklus kerja dipercepat 99,2%

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Objek Penelitian	Masalah Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
8	Subroto Wawan, (2020)	Industri Farmasi	Keterlambatan penjadwalan produksi karena manual	EDD & SPT	Metode EDD & SPT efektif meminimalkan keterlambatan produksi
9	Sudarto & Shinto, n.d.	Perusahaan X	Kesalahan pencatatan inventory menyebabkan stok tidak sesuai	System Development Life Cycle	Sistem informasi web membantu pengolahan data inventory lebih akurat & <i>realtime</i>
10	Alfiansyah dkk., (2019)	PT. ABN Medical Indonesia	Keterlambatan pengelolaan aset, <i>supplier</i> & barang keluar masuk	<i>Waterfall</i>	Sistem mempermudah komunikasi data antar bagian, penghitungan kebutuhan, & penjadwalan barang masuk-keluar
11	Ilmi & Metandi, (2020)	UMKM BAKPIA	Keterlambatan akibat tidak ada pencatatan stok bahan & produk	DFD Level 0–1 & ERD	<i>Blueprint</i> sistem informasi produksi & penjualan sebagai dasar pengembangan sistem selanjutnya

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Objek Penelitian	Masalah Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
12	Nurhasandi dkk., (2024)	CV. Aya Sofya	Kesalahan pencatatan manual QC, upah, inventaris tidak efisien	SDLC & UML	Sistem informasi membantu QC, admin & gudang dalam pencatatan, slip upah, laporan & <i>inventory</i> secara <i>realtime</i> & aman
13	Fatmawati dkk., (2022)	PT Jaya Mandiri Indotech	Kendala pencarian data & <i>sales order</i> tidak terintegrasi	<i>System Development Life Cycle</i> (SDLC)	Rancangan ERP <i>sales order</i> mendukung proses <i>inquiry</i> hingga <i>invoice</i> dalam satu sistem terintegrasi

2.2. Dasar Teori

Pada sub bab landasan teori, akan dijelaskan berbagai definisi dari materi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Teori yang digunakan merupakan bahan dasar dalam mata kuliah TIND 27402 (Proses Bisnis dan Sistem Informasi).

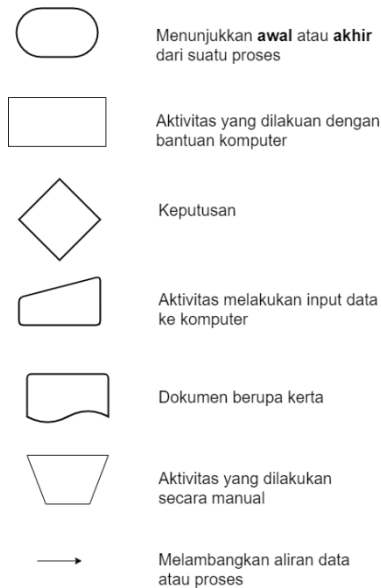
2.2.1. Proses Bisnis dan Sistem Informasi

Proses bisnis merupakan beberapa aktivitas yang saling bergantung atau serangkaian aktivitas, yang saling terkait yang memiliki tujuan tertentu, seperti menghasilkan produk atau jasa. Proses bisnis mencakup beberapa elemen sebagai berikut :

- a. *Input* : Sumber daya yang diperlukan untuk memulai proses. Sumber daya yang dimaksud seperti waktu, tenaga kerja dan bahan baku.
- b. Aktivitas : Tugas yang dilakukan untuk mencapai tujuan dalam proses atau mengolah *input* menjadi output yang diinginkan.
- c. Output : Hasil akhir dalam proses yang dapat berbentuk produk atau jasa.

Proses bisnis yang efisien membantu organisasi mencapai keunggulan kompetitif dengan memaksimalkan nilai tambah dan meminimalkan pemborosan. (Rainer & Prince, 2021)

Menurut Rainer & Prince (2021), teknologi informasi dapat mendukung dan meningkatkan proses bisnis. Sistem informasi dapat digunakan untuk mengotomatisasi langkah-langkah tertentu, meningkatkan komunikasi antar bagian, serta menyediakan data *real-time* untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Proses bisnis yang dikelola dengan baik memungkinkan perusahaan untuk merespons perubahan lingkungan bisnis dengan cepat, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan nilai lebih kepada pelanggan. Dengan simbol-simbol yang digunakan seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.1. Simbol Peta Proses Bisnis

2.2.2. Sistem *Make to Order* (MTO)

Make to Order (MTO) adalah strategi produksi yang memulai proses manufaktur hanya setelah adanya pesanan dari pelanggan. Berbeda dengan sistem *Make to Stock* (MTS) yang memproduksi barang untuk persediaan, MTO berfokus pada pemenuhan kebutuhan spesifik setiap *order*. Hal ini menjadikan pengendalian produksi sebagai elemen yang sangat krusial, karena setiap aktivitas mulai dari perencanaan hingga pengiriman produk harus disesuaikan dengan jadwal dan spesifikasi yang diminta pelanggan. Dalam praktiknya, sistem ini menuntut koordinasi yang erat antara bagian penjualan, pengadaan bahan baku, produksi, dan distribusi. Penerapan teori pengendalian produksi pada MTO memiliki tujuan, fungsi, tahapan, dan potensi kendala yang harus dikelola dengan baik (Astanti dkk., 2023).

Menurut Astanti dkk (2023), tujuan penerapan MTO dalam pengendalian produksi sebagai berikut:

- Memastikan pesanan dikirim tepat waktu sesuai kesepakatan.
- Mengoptimalkan penggunaan sumber daya produksi seperti tenaga kerja, mesin, dan material.
- Menghindari pemborosan akibat produksi berlebih (*overproduction*).
- Menjaga kualitas produk sesuai spesifikasi pelanggan.

Selain itu, menurut Astanti dkk (2023) fungsi pengendalian produksi pada sistem MTO adalah sebagai berikut:

- a. Perencanaan (*Planning*) dilakukan setelah *order* diterima, mempertimbangkan kapasitas dan tenggat waktu.
- b. *Routing* menentukan jalur kerja dan urutan proses produksi.
- c. *Scheduling* menyusun jadwal produksi berdasarkan prioritas pesanan.
- d. *Dispatching* mengarahkan pelaksanaan produksi agar sesuai jadwal.
- e. Pengendalian kualitas memastikan mutu produk sesuai permintaan pelanggan.

2.2.3. Keterlambatan Produksi

Keterlambatan produksi (*production delay*) sering terjadi akibat adanya *bottleneck* (kendala) di dalam sistem produksi. *Bottleneck* didefinisikan sebagai sumber daya (mesin, pekerja, atau proses) yang kapasitasnya sama atau lebih kecil daripada beban kerja yang harus dipenuhi (Tang dkk., 2024). Dalam teori *constraints*, setiap sumber daya seperti ini menjadi penghambat aliran produksi. Apabila *bottleneck* tidak diatasi, alokasi sumber daya menjadi tidak efisien dan proses produksi tersendat, sehingga terjadi keterlambatan pengiriman produk (Tang dkk., 2024). Selain *bottleneck*, gangguan operasional seperti kerusakan mesin, kekurangan bahan baku, perubahan mendadak dalam permintaan, atau masalah kualitas juga dapat menimbulkan keterlambatan dalam siklus produksi.

2.2.4. Sistem Informasi Manufaktur

Sistem informasi manufaktur adalah penerapan teknologi informasi untuk mendukung perencanaan, pengendalian, dan pengawasan proses produksi. Contoh utamanya adalah sistem MRP (Material Requirements Planning) dan ERP (*Enterprise Resource Planning*). Sistem MRP membantu merencanakan kebutuhan bahan baku dan jadwal produksi secara otomatis, sedangkan ERP mengintegrasikan seluruh fungsi operasi produksi, persediaan, pengiriman, hingga akuntansi dalam satu *platform*. Dengan ERP yang terintegrasi, manajemen dapat mengakses informasi produksi, inventory, dan keuangan secara real-time. Sebagai hasilnya, aliran informasi antar departemen menjadi lebih lancar dan keputusan manajerial lebih berkualitas. Penelitian Nawawi & Fajri (2022) menunjukkan bahwa tingkat integrasi sistem ERP yang tinggi secara positif meningkatkan aliran informasi dan kualitas informasi yang diterima manajer. Artinya, data produksi dapat segera disinkronkan dengan perencanaan keuangan dan permintaan pasar, sehingga perencanaan kapasitas dan kontrol kualitas produksi dapat dijalankan lebih cepat dan akurat.

Selain ERP/MRP, sistem informasi manufaktur modern juga mencakup MES (*Manufacturing Execution System*) yang memantau jalannya proses produksi di lantai pabrik dan sistem manajemen mutu. Dengan adanya sistem tersebut, manajer produksi dapat mengikuti status produksi, mengendalikan kualitas produk, dan melacak pengiriman dengan lebih efisien. Pada akhirnya, sistem informasi manufaktur bertujuan mengotomasi alur kerja produksi sehingga *efisiensi operasional* meningkat dan risiko delay dapat ditekan melalui informasi yang tepat waktu (Nawawi & Fazri, 2022).

- a. ERP (*Enterprise Resource Planning*): Sistem terintegrasi yang menggabungkan produksi, persediaan, logistik, dan akuntansi. Tingkat integrasi ERP yang tinggi meningkatkan kualitas aliran informasi untuk pengambilan keputusan manufaktur.
- b. MRP (*Material Requirements Planning*): Subsistem dalam ERP yang merencanakan kebutuhan bahan baku berdasarkan jadwal produksi dan pesanan. MRP memastikan stok bahan selalu tersedia tanpa berlebihan.
- c. MES (*Manufacturing Execution System*): Sistem yang mengawasi eksekusi produksi di pabrik secara real-time, meliputi pelacakan status pesanan, kontrol kualitas, dan pelaporan kemajuan produksi.

Otomasi & Pelaporan: Penerapan teknologi informasi mempermudah penyusunan jadwal, penjadwalan ulang (*rescheduling*), dan pelaporan hasil produksi otomatis. Hal ini memungkinkan deteksi dini penyimpangan (misal *bottleneck*) dan penyesuaian cepat sehingga produksi tetap sesuai jadwal.

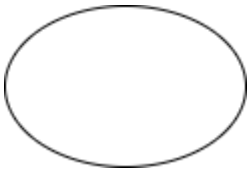
2.2.5. Data Flow Diagram

Diagram Alir Data (*Data Flow Diagram/DFD*) merupakan teknik visual yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem sebagai rangkaian proses yang saling terhubung melalui aliran data, baik secara manual maupun terkomputerisasi. DFD memberikan ilustrasi mengenai bagaimana data atau informasi mengalir dan berubah dari *input* menjadi *output*. Biasanya, DFD digunakan pada tahap awal perancangan sistem.

Dalam penyusunannya, DFD terdiri dari beberapa level, yaitu level 0, level 1, dan level 2. DFD level 0 merupakan diagram paling sederhana yang menampilkan gambaran umum sistem secara menyeluruh. DFD level 1 berfungsi menguraikan proses maupun data yang terdapat pada level 0. Sementara itu, DFD level 2 memaparkan rincian lebih lanjut dari proses atau informasi pada level 1 secara

lebih mendalam. Pada pembuatan DFD digunakan beberapa simbol untuk merepresentasikan aliran data atau informasi. Penjelasan mengenai simbol-simbol yang digunakan dalam DFD disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol DFD

Simbol	Nama	Keterangan
	Entity	Digunakan untuk mewakili komponen eksternal yang berada di luar sistem (misalnya organisasi, individu, dan sebagainya).
	Proses	Menunjukkan aktivitas atau kegiatan yang terjadi di dalam sistem, yang mengakibatkan terjadinya perubahan data selama proses berlangsung.
	<i>Data store</i>	Menunjukkan tempat penyimpanan data yang digunakan dalam proses sistem, seperti dokumen, arsip, atau file.
	<i>Data Flow</i>	Melambangkan aliran atau perpindahan data dari <i>input</i> menuju output. Selain menggambarkan <i>input/output</i> , simbol ini juga mencerminkan proses pengiriman atau distribusi data dari satu bagian ke bagian lainnya.

2.2.6. Interrelationship diagram

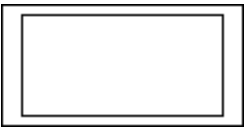
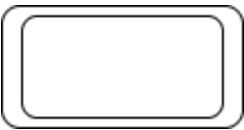
Interrelationship diagram merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang bersifat kompleks (Kusnadi, 2012). Diagram ini berfungsi untuk menguraikan serta memahami hubungan logis antara faktor penyebab dan dampak dari suatu permasalahan. Selain itu, diagram ini membantu membedakan mana yang menjadi penyebab dan mana yang termasuk akibat dengan cara memetakan serta menganalisis masalah sehingga fokus utama dapat ditentukan. Penyusunan *interrelationship* diagram dilakukan melalui beberapa

tahapan,yaitu:

- Menentukan permasalahan yang akan ditelusuri penyebab dan akibatnya.
- Mengidentifikasi unsur-unsur permasalahan yang terkait melalui brainstorming.
- Menuliskan unsur-unsur permasalahan yang saling berkaitan secara berdekatan.
- Mengklasifikasikan unsur persoalan tersebut sebagai penyebab atau akibat.
- Menarik garis panah dari unsur penyebab menuju unsur akibat.
- Unsur persoalan dengan banyak garis panah keluar menunjukkan bahwa unsur tersebut merupakan *driver* (akar penyebab).
- Unsur persoalan dengan banyak garis panah masuk menandakan bahwa unsur tersebut adalah *outcome* (dampak).

Tabel 2.3. merupakan simbol yang digunakan dalam *Interrelationship* diagram.

Tabel 2.3. Simbol *Interrelationship* diagram

Simbol	Keterangan
	Isu
	Sebab
	Akar masalah
▼	Hubungan sebab-akibat

2.2.7. Rapid Application Development (RAD)

Metode pengembangan sistem informasi yang menekankan proses pengembangan perangkat lunak secara cepat melalui penggunaan *prototyping*, keterlibatan intensif pengguna, dan pengulangan (*iterasi*) dalam siklus pengembangan. RAD bertujuan untuk menghasilkan sistem berkualitas tinggi

dalam waktu yang lebih singkat. Dalam penerapannya, RAD dibagi menjadi empat fase utama, yaitu *requirements planning* (perencanaan kebutuhan), *user design* (desain bersama pengguna), *construction* (pembangunan), dan *cutover* (implementasi). Keunggulan pendekatan ini adalah kemampuan adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna, percepatan waktu rilis produk, serta peningkatan tingkat kepuasan pengguna karena keterlibatan mereka sejak awal proses pengembangan.