

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab 2 ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu dan akan dibandingkan dengan penelitian sekarang, serta dasar teori yang akan mendukung dalam penelitian yang dilakukan.

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian (Gunawan et al. 2010) dibahas perancangan sistem informasi produksi di CV. Bintang Selatan. Sistem informasi produksi dibuat karena sistem yang ada di perusahaan saat ini memiliki kekurangan seperti dalam proses penyimpanan data, pembuatan laporan, penyampaian informasi, *updating* data, dan pencarian data. *Software* yang digunakan untuk membuat sistem informasi ini adalah *XAMPP* sebagai *database* dan sebagai tampilan sistem. Usulan yang dibuat adalah sistem baru yang lebih terintegrasi dengan baik, sehingga dapat mengatasi permasalahan pada sistem yang lama, dan dapat memudahkan dalam pengawasan pada rantai produksi.

Pada penelitian (Hadi, 2011) yang membahas mengenai pengembangan sistem informasi manufaktur celana jeans di CV. Anugerah. Permasalahan yang ditemukan adalah jumlah produksi yang besar tidak sebanding dengan proses penyimpanan data yang dilakukan hanya menggunakan buku besar. Hal ini mengakibatkan penyampaian informasi memakan waktu yang cukup lama dan seiring terjadi kesalahan dalam penyampaian data. *Software* yang digunakan untuk membangun sistem informasi ini adalah PHP sebagai bahasa pemrograman dan *MySQL* sebagai *database*. Dengan adanya sistem informasi ini diharapkan dapat mempercepat proses penyimpanan data.

Pada penelitian (Famsila, 2016) membahas mengenai perancangan sistem informasi usaha dagang di UD. X. Kendala yang dihadapi adalah perhitungan jumlah stok saat ini hanya lewat nota dan catatan transaksi. Selain itu proses pencarian, verifikasi data masih manual sehingga kemungkinan kesalahan cukup besar, dan belum adanya referensi harga jual dan beli yang membantu pemilik dalam menentukan harga. *Software* yang digunakan adalah Microsoft SQL Server 2008 sebagai *database* dan bahasa pemrograman Visual Basic. Hasil dari sistem informasi ini adalah sistem informasi yang mampu memberikan informasi yang mampu memberikan informasi secara tepat dan akurat, memiliki pengingat

untuk tagihan jatuh tempo, dan mampu memberikan harga beli usulan dan harga jual usulan.

Pada penelitian (Verbi, 2016) dibahas mengenai perancangan sistem informasi persediaan di Apotek X. Apotek X memiliki permasalahan dalam pemantauan jumlah persediaan, dimana jumlah persediaan yang tercatat dan aktual berbeda sehingga keterlambatan dalam order. Selain itu jumlah persediaan yang mendekati kadaluarsa yang terlambat diretur tidak bisa dikembalikan karena adanya perjanjian antara apotek dan distributor. *Software* yang digunakan adalah MySQL dalam pembuatan *database* dan bahasa pemrograman PHP dalam perancangan aplikasi dan pembuatan *interface*. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan aplikasi sistem informasi berbasis komputer dengan menggunakan *database* untuk pengelolaan dan penyimpanan data dan informasi yang terhubung dalam suatu jaringan komputer dan dapat diterapkan di Apotik X.

Penelitian saat ini adalah pembuatan sistem informasi produksi di PT. Mega Andalan Roda dan Kastor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem informasi yang membantu dan mempermudah dalam pengelolaan manajemen produksi. Objek pada penelitian ini adalah lini *assembly* di PT. Mega Andalan Roda dan Kastor. Selain lini *assembly*, dalam penelitian ini juga dihubungkan dengan gudang komponen dimana komponen yang dibutuhkan lini *assembly* berasal dari gudang komponen. Objek ini sedikit berbeda jika dibandingkan dengan penelitian Gunawan dan Hadi yang mengelola bagian produksi secara keseluruhan, serta memiliki objek yang berbeda dengan penelitian Famsila yang berfokus pada penjualan dan penelitian Verby yang berfokus pada persediaan.

Sistem informasi yang dibuat akan mendukung dalam keberlangsungan manajemen produksi untuk proses *assembly*. Ada beberapa fitur pada sistem informasi ini, antara lain *setup data*, rencana produksi, rilis KKP *Assembly*, persediaan komponen, dan laporan. Fitur rencana produksi terdiri dari beberapa proses, yaitu rencana produksi agregat, rencana produksi harian, dan jadwal produksi harian. Fitur persediaan komponen didasarkan stok sekarang dan stok minimum sehingga diketahui kapan komponen harus dipesan untuk menghindari kekurangan persediaan komponen dan juga penggantian komponen akibat *defect*.

Seperti pada penelitian terdahulu, metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *System Development Life Cycle* (SDLC). Untuk membuat sistem informasi produksi dibutuhkan *software* pendukung. *Software* yang digunakan adalah Microsoft SQL Server 2012 untuk pembuatan *database* dan Microsoft Visual Studio 2012 untuk pembuatan tampilan antarmuka dan aplikasi yang terhubung dengan *database*. Penggunaan Microsoft SQL Server sebagai alat pembuatan *database* dikarenakan penyimpanan yang tersedia jauh lebih besar jika dibandingkan dengan aplikasi lainnya. Sedangkan Microsoft Visual Studio dipilih untuk membuat tampilan antarmuka karena cocok untuk aplikasi bisnis dan lebih mudah menemukan *error* jika terjadi kesalahan dalam pembuatan *coding*.

Review penelitian terdahulu dan sekarang ditunjukkan pada tabel 2.1.



Tabel 2.1. Tabel Review Penelitian Terdahulu dan Sekarang

Deskripsi	Gunawan (2010)	Hadi (2011)	Famsila (2016)	Verbi (2016)	William (2017)
Lokasi Penelitian	CV. Bintang Selatan	CV. Anugerah	Usaha Dagang X	Apotek X	PT. Mega Andalan Roda dan Kastor
Objek Penelitian	Pengelolaan data produksi dan pembuatan laporan	Pengelolaan data produksi	Pengelolaan data persediaan dan transaksi	Pengelolaan data persediaan	Pengelolaan data manajemen produksi
Tujuan Penelitian	Merancang sistem informasi yang dapat memudahkan dalam pengawasan pada lantai produksi	Merancang sistem informasi untuk mempercepat proses penyimpanan data	Merancang sistem informasi manajemen yang mampu memberikan informasi yang mampu memberikan informasi secara tepat dan akurat, dan membantu memberikan harga usulan	Merancang aplikasi sistem informasi berbasis komputer dengan menggunakan <i>database</i> untuk pengelolaan dan penyimpanan data dan informasi persediaan	Merancang sistem informasi produksi untuk membantu pengelolaan data mempermudah pengguna dalam melakukan perencanaan dan operasional produksi
Perangkat Lunak	<i>XAMPP</i> dan <i>Dreamweaver</i>	PHP dan MySQL	Microsoft SQL Server 2008 dan Microsoft Visual Basic	PHP dan MySQL	Microsoft SQL Server 2012 dan Microsoft Visual Studio 2012
Metode Penelitian	<i>System Development Life Cycle & Database Management System</i>	<i>System Development Life Cycle & Database Management System</i>	<i>System Development Life Cycle & Database Management System</i>	<i>System Development Life Cycle & Database Management System</i>	<i>System Development Life Cycle & Database Management System</i>

2.2. Dasar Teori

Untuk mendukung sistem informasi yang akan dibuat, diperlukan dasar teori yang berhubungan dengan sistem informasi serta komponen pendukung dalam pembuatannya.

2.2.1. Manajemen Produksi

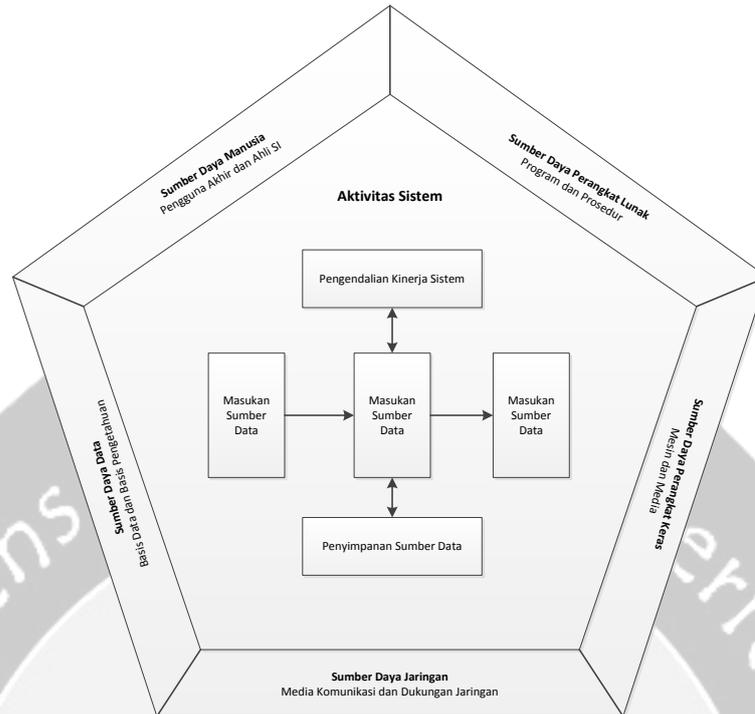
Manajemen produksi adalah usaha pengelolaan dan penggunaan sumber daya atau faktor-faktor produksi (tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah, dan sebagainya) dengan optimal, dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja untuk menghasilkan produk dan jasa (Handoko, 2008). Pada umumnya dalam suatu sistem produksi terdiri dari masukan, proses, dan keluaran. Setelah mendapatkan keluaran, kemudian akan disampaikan informasi umpan balik untuk mengawasi teknologi proses dan menyesuaikan antara masukan dan keluaran.

Salah satu bidang dalam manajemen produksi adalah perencanaan dan pengawasan produksi dan persediaan. Bidang ini berpartisipasi dalam peramalan permintaan, perencanaan kapasitas, penentuan persediaan material dan komponen yang harus ada dan kapan harus tersedia, dan bila ada komponen yang diproduksi secara internal, bidang ini bertanggung jawab dalam penentuan kapan komponen tersebut dibuat dan pada mesin atau fasilitas yang mana sehingga *Master Production Schedule* (MPS) dipenuhi untuk memuaskan permintaan organisasi atau perusahaan (Handoko, 2008).

2.2.2. Sistem Informasi

Menurut Marakas dan O'Brien (2017), sistem informasi adalah kombinasi dari orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, sumber daya data, dan kebijakan serta prosedur dalam menyimpan, mendapatkan kembali, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam suatu organisasi.

Sistem informasi bergantung pada sumber daya manusia (pengguna akhir dan ahli Sistem Informasi), perangkat keras (mesin dan media), perangkat lunak (program dan prosedur), data (basis data dan basis pengetahuan), dan jaringan (media komunikasi dan dukungan jaringan) untuk melakukan aktivitas masukan, pemrosesan, keluaran, penyimpanan, dan pengendalian yang mengubah sumber daya data menjadi produk informasi.



Gambar 2.1. Model Sistem Informasi

Sumber : Pengantar Sistem Informasi. Marakas dan O'Brien (2017)

2.2.3. Jenis Sistem Informasi

Marakas dan O'Brien (2017) menyatakan bahwa terdapat dua jenis sistem informasi, antara lain:

a. Sistem pendukung operasional

Sistem pendukung operasional menghasilkan berbagai macam informasi untuk penggunaan internal dan eksternal; namun, sistem tersebut belum menghasilkan informasi tertentu yang terspesialisasi bagi manajer. Fungsi dari sistem pendukung operasional adalah untuk memproses transaksi bisnis, mengendalikan proses industri, mendukung komunikasi dan kolaborasi perusahaan, dan memperbarui basis data perusahaan secara efisien. Sistem ini dibagi menjadi tiga jenis, antara lain:

- i. Sistem pemrosesan transaksi, digunakan untuk memproses data yang dihasilkan dari transaksi bisnis, memperbarui basis data operasional, dan membuat dokumen bisnis.
- ii. Sistem pengendalian proses, digunakan untuk mengawasi dan mengendalikan proses-proses industri.
- iii. Sistem kolaborasi perusahaan, digunakan untuk mendukung komunikasi dan kolaborasi tim, kelompok kerja, dan perusahaan.

b. Sistem pendukung manajemen

Sistem pendukung manajemen berfokus menyediakan informasi dan dukungan untuk pembuatan keputusan yang efektif oleh manajer. Sistem ini dibagi menjadi tiga jenis, antara lain:

- i. Sistem informasi manajemen, digunakan untuk memberikan informasi dalam bentuk laporan dan tampilan tertentu untuk mendukung pembuatan keputusan bisnis.
- ii. Sistem pendukung keputusan, digunakan untuk memberikan dukungan interaktif dengan tujuan khusus untuk proses pembuatan keputusan bagi manajer dan pelaku bisnis lainnya.
- iii. Sistem informasi eksekutif, digunakan untuk memberikan informasi penting dari SIM, DSS, BI, dan sumber lain yang dibuat sesuai dengan kebutuhan informasi para eksekutif.

2.2.4. Database

Menurut McLeod dan Schell (2007), *database* adalah kumpulan data yang dikontrol oleh perangkat lunak sistem manajemen *database*. Connolly dan Begg (2005) juga menyatakan bahwa *database* adalah sekumpulan data yang berhubungan secara logika dan deskripsi data tersebut dirancang untuk dapat memenuhi kebutuhan informasi dari sebuah organisasi. *Database* terdiri dari elemen data yang menjelaskan entitas dan hubungan diantara entitas. *Database* memberikan metode penyusunan logis dan akses yang mudah untuk data yang disimpan didalamnya.

Marakas dan O'Brien (2017) menyatakan bahwa *database* memiliki struktur yang dibagi menjadi tiga, yaitu:

- a. *Field*. *Field* terdiri dari sekelompok karakter yang terkait. Sebuah *field* mewakili atribut (karakteristik atau kualitas) beberapa entitas (objek, orang, tempat, atau kejadian). Contoh: nama orang dan kota.
- b. *Record*. Seluruh *field* yang digunakan untuk mendapatkan, menyusun, dan menyimpan atribut suatu entitas akan dikelompokkan untuk membentuk *record*. Contoh: *record* gaji karyawan, yang terdiri dari *field* data yang menjelaskan atribut seperti nama karyawan tersebut, nomor jaminan sosial, dan jumlah gaji. Biasanya *field* pertama pada *record* digunakan untuk menyimpan beberapa jenis pengidentifikasian khusus bagi *record* yang disebut *primary key*.

- c. *Table*. *Table* menyimpan berbagai *record*. *Table* bisa diklasifikasikan berdasarkan penggunaan atau jenis data yang ada didalamnya. Contoh: *table* penggajian atau *table* persediaan.

Perangkat lunak yang berfungsi untuk menyimpan *database* disebut sistem manajemen *database* atau *Database Management System* (DBMS). DBMS merupakan perangkat lunak atau program komputer yang dirancang secara khusus untuk memudahkan pengelolaan *database* (Kadir, 2004). Sistem manajemen *database* atau DMBS dirancang untuk menggunakan struktur data khusus guna memberikan suatu akses informasi yang cepat dan mudah yang disimpan dalam basis data bagi pengguna akhir (Marakas dan O'Brien, 2017). Connolly dan Begg (2005) menjelaskan bahwa DMBS memiliki fitur sebagai berikut:

- a. Memungkinkan pengguna untuk menentukan tipe dan struktur data serta batasan data apa saja yang dapat disimpan dalam *database* melalui DDL (*Data Definition Language*). DDL adalah bagian dari perintah SQL yang berfungsi untuk mendefinisikan data dan objek *database*.
- b. Memungkinkan pengguna untuk melakukan penyisipan, pembaharuan, penghapusan, dan pengambilan data dalam *database* melalui DML (*Data Manipulation Language*). DML merupakan bagian dari perintah SQL yang berfungsi untuk memanipulasi data di dalam tabel. Beberapa perintah yang termasuk didalam DML adalah *select*, *insert*, *update*, *delete*, *commit*, dan *rollback*.
- c. Menyediakan kendali akses kepada *database* yang meliputi:
 - i. *Security system* yaitu sistem yang mencegah akses dari orang yang tidak berwenang.
 - ii. *Integrity system* yaitu menjaga konsistensi dari data yang tersimpan.
 - iii. *Concurrency control system* yaitu menentukan akses *sharing* dari *database*.

Contoh dari perangkat lunak DBMS adalah Microsoft SQL Server, Oracle, dan MySQL.

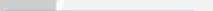
2.2.5. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram atau diagram hubungan antarentitas merupakan diagram yang menggambarkan data dan hubungannya, namun tidak

menunjukkan tindakan apa yang akan dilakukan terhadap data (McLeod dan Schell, 2007). ERD juga menggambarkan entitas mana yang secara konseptual harus dihubungkan dengan entitas lainnya. Hubungan dalam ERD akan terjalin bila *record* dalam satu entitas berhubungan dengan satu atau beberapa *records* dalam entitas lain.

ERD terdiri dari beberapa simbol yang memiliki fungsi yang berbeda. Penjelasan simbol tersebut ditunjukkan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol *Entity Relationship Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas	Mewakili suatu objek sehingga dapat dibedakan satu sama lain.
	Atribut	Menggambarkan elemen atau atribut yang terdapat dalam suatu entitas.
	Relasi	Menunjukkan hubungan antara entitas yang berbeda.
	Alur	Menghubungkan antara entitas dengan entitas atau entitas dengan atribut.

2.2.6. *Data Flow Diagram (DFD)*

Data flow diagram adalah tampilan grafik suatu sistem yang menggunakan empat bentuk untuk menggambarkan bagaimana data mengalir melalui proses-proses yang saling berhubungan (McLeod dan Schell, 2007). DFD membantu dalam perancangan sistem informasi karena dapat mempermudah dalam memahami sistem yang akan dibuat dan sebagai dokumentasi mengenai aliran sistem.

Pada DFD terdapat empat simbol yang membantu dalam pembuatan DFD, antara lain:

- a. Entitas luar (entitas eksternal) merupakan kesatuan yang berada diluar sistem. Kesatuan ini memberikan *input* data pada sistem dan menerima *output* data dari sistem. Dalam DFD tidak dibedakan antara informasi dan data, dimana semua aliran dianggap data. Entitas luar digambarkan dengan persegi panjang atau segiempat yang diberi nama sesuai entitas yang dimilikinya. Entitas luar dapat berupa orang, organisasi, atau sistem lain.



Gambar 2.2. Simbol External Entity

- b. Proses adalah sesuatu yang mengubah *input* menjadi *output*. Proses dapat digambarkan dengan lingkaran, persegi panjang horizontal, atau persegi panjang vertikal dengan sudut dibulatkan atau tidak siku-siku. Masing-masing proses ditandai dengan label.



Gambar 2.3. Simbol Proses

- c. Aliran data. Aliran data terdiri dari kelompok-kelompok elemen data yang saling berhubungan secara logis (mulai dari elemen data tunggal sampai satu atau lebih file) yang berjalan dari titik atau proses ke titik atau proses yang lain. Aliran data dilambangkan dengan panah disertai dengan garis lurus atau lengkung. Aliran data dapat bercabang jika data yang sama berjalan menuju beberapa lokasi yang berbeda dalam sistem atau dapat memusat jika beberapa data yang berbeda bergerak menuju ke satu lokasi yang sama.



Gambar 2.4. Simbol Aliran Data

- d. Penyimpanan data atau *data storage*. Penyimpanan data digunakan untuk menyimpan data dalam rangka mempertahankan keberadaan data. Penyimpanan data digambarkan dalam bentuk satu set garis sejajar atau segiempat panjang terbuka, ataupun dalam bentuk oval.



Gambar 2.5. Simbol Penyimpanan Data

Dalam membuat DFD, ada beberapa langkah umum yang harus dilakukan, yaitu:

a. Identifikasi Entitas Luar

Identifikasi entitas luar merupakan proses identifikasi entitas luar yang berhubungan dengan sistem, dimana entitas luar tersebut memberikan *input* pada sistem dan menerima *output* dari sistem.

b. Identifikasi *Input* dan *Output*

Identifikasi *input* dan *output* apa saja yang berhubungan dengan entitas luar.

c. Membuat *Context Diagram* (Diagram Konteks)

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari simbol proses tunggal yang menggambarkan keseluruhan sistem.

d. Membuat Diagram Gambar n

Diagram ini dibuat ketika diperlukan untuk mendokumentasikan sistem yang lebih detail dari *context diagram*.

2.2.7. System Development Life Cycle (SDLC)

Menurut Mulyani (2009), SDLC adalah langkah-langkah dalam pengembangan sistem informasi yang menyediakan *framework* yang lengkap untuk aktivitas rekayasa bentuk dan pembangunan sistem informasi yang formal. SDLC memiliki beberapa tahap, antara lain:

a. Investigasi Sistem

Pada tahapan ini dilakukan investigasi awal mengenai kebutuhan sistem informasi dari organisasi atau perusahaan dan permasalahan yang terjadi berhubungan dengan sistem informasi. Setelah itu akan dibuat batasan dan ruang lingkup pengembangan sistem informasi yang akan dibuat.

b. Analisa Sistem

Pada tahap ini, akan dipelajari mengenai informasi yang dibutuhkan oleh pemakai sistem informasi. Informasi yang dipelajari meliputi informasi yang dibutuhkan oleh perusahaan, aktivitas dan sumber daya yang diperlukan, serta kemampuan sistem informasi yang diperlukan.

c. Desain Sistem

Tahap ini terdiri dari aktivitas perancangan untuk menghasilkan spesifikasi sistem. Desain sistem berfokus pada tiga hal, yaitu mendesain tampilan

antarmuka, mendesain basis data, dan desain proses yang meliputi program dan prosedur.

d. Implementasi Sistem

Tahap implementasi terdiri dari beberapa aktivitas termasuk pengadaan *software* dan *hardware*, pengembangan *software*, konversi sumber data, serta pengujian program dan prosedur sistem. Sistem informasi yang telah dibuat akan diterapkan dan dilakukan pelatihan terhadap pemakai sehingga sistem dapat dioperasikan dengan baik.

e. Pemeliharaan Sistem

Pada tahap pemeliharaan sistem dilakukan aktivitas pengawasan, evaluasi, serta modifikasi operasional sistem untuk memperbaiki kekurangan yang mungkin terjadi.

2.2.8. Normalisasi Data

Normalisasi data adalah proses dimana tabel-tabel pada *database* diletakkan dalam hal saling ketergantungan diantara *field* pada sebuah tabel (NN, 2010). Ada beberapa langkah dalam normalisasi, yaitu:

a. Normal Form Pertama (1st Normal Form).

Pada tahapan ini tabel di-dekomposisi dari tabel bentuk tidak normal yang kemudian dipisahkan menjadi tabel-tabel kecil yang memiliki kriteria tidak memiliki atribut yang bernilai ganda dan komposit. Semua atribut harus bersifat atomik.

b. Normal Form Kedua (2nd Normal Form)

Pada tahapan ini tabel dianggap memenuhi normal kedua jika pada tabel tersebut, semua atribut yang bukan kunci primer bergantung penuh terhadap kunci primer tabel tersebut.

c. Normal Form Ketiga (3rd Normal Form)

Normal ketiga memiliki syarat bahwa tabel entitas harus sudah berupa normal kedua dan semua atribut bukan kunci dalam *database* hanya bergantung pada atribut kunci, baik antar atribut dalam tabel maupun antar atribut antar tabel. Cara untuk mengubah tabel entitas normal kedua ke normal ketiga yaitu dengan mengganti kolom dalam suatu tabel yang berpotensi untuk muncul dalam banyak tabel dan memindahkannya ke tabel tersendiri, kemudian relasi antar tabel tersebut hanya lewat atribut kunci.

2.2.9. Microsoft SQL Server

SQL sendiri merupakan kependekan dari *Structures Query Language*, yang merupakan suatu jenis bahasa komputer atau query yang digunakan untuk mengakses data – data yang terdapat dan juga tersimpan di dalam sebuah *database*. SQL server adalah sebuah DBMS (*Database Management System*) yang dibuat oleh Microsoft untuk ikut berkecimpung dalam persaingan dunia pengolahan data menyusul pendahulunya seperti IBM dan Oracle (Komputer, 2010).

Keunggulan SQL Server:

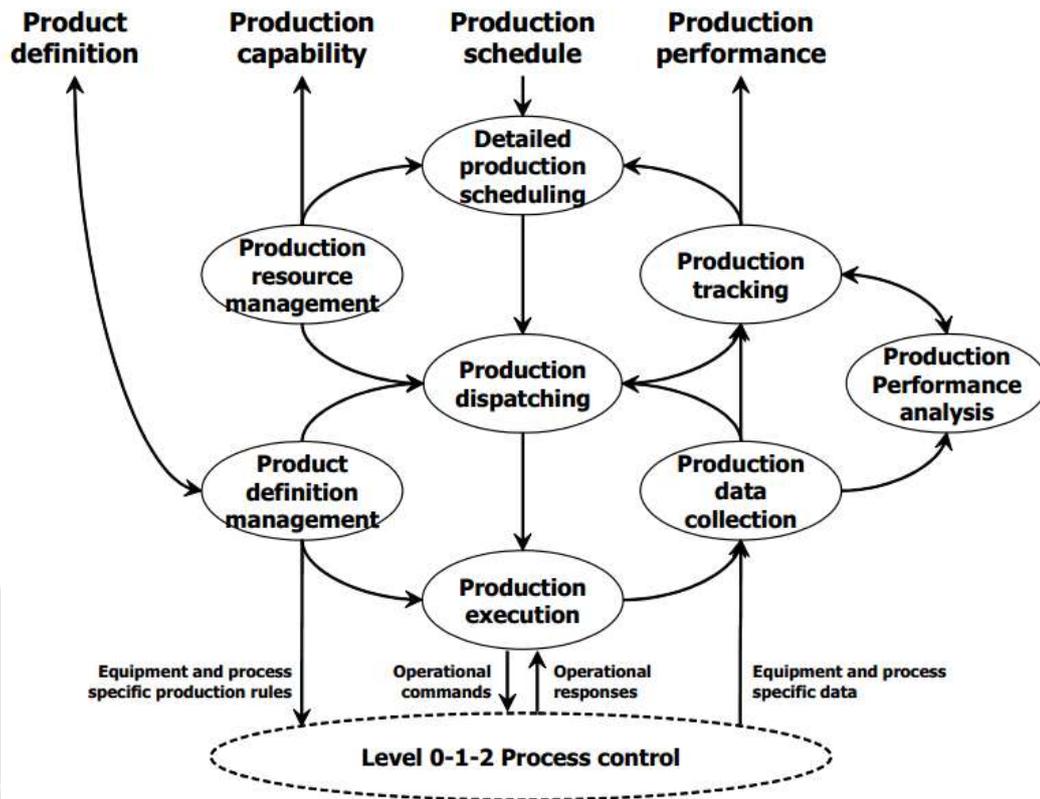
- a. Cocok untuk perusahaan dengan skala kecil, menengah, dan besar sehingga mampu untuk mengolah data dengan jumlah yang besar.
- b. Memiliki kemampuan untuk *management user* dan tiap *user* bisa diatur hak akses terhadap suatu *database* oleh *database administrator*.
- c. Memiliki tingkat pengamanan / *security* data yang baik.
- d. Memiliki kemampuan untuk *backup* data, *rollback* data, dan *recovery* data.

2.2.10. Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. Visual Studio mencakup kompiler, SDK, Integrated Development Environment (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN Library). Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic.NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.

2.2.11. Manufacturing Execution System (MES)

Berdasarkan MESA Internasional, MES adalah aplikasi sistem informasi dinamis yang mengarah pada eksekusi operasi manufaktur dengan menggunakan data saat ini yang akurat dan menggerakkan serta melaporkan aktivitas *plant* sebagai suatu *event* (Govindaraju & Putra, 2016). MES memiliki beberapa standar, salah satunya adalah ISA-95 *part* 3. ISA-95 *part* 3 berfokus pada model operasi manufaktur, dimana salah satu kategorinya adalah manajemen operasi produksi. Manajemen operasi produksi ini merupakan aktivitas yang mengkoordinasi, mengawasi, mengatur, dan menyimpan fungsi yang menggunakan material, energi, *equipment*, personil, dan informasi untuk memproduksi produk.



Gambar 2.6. Model Aktivitas Manajemen Operasi Produksi

Sumber : ISA Draft 95.00.03, Enterprise-Control System Integration, Part 3: Models of Manufacturing Operations Management

a. Production definition management

Production definition management adalah kumpulan aktivitas yang mengatur segala informasi untuk memproduksi sebuah produk.

b. Production resource management

Production resource management adalah kumpulan aktivitas yang mengatur informasi mengenai sumberdaya yang dibutuhkan untuk operasi produksi.

c. Detailed production scheduling

Detailed production scheduling adalah aktivitas yang mengatur perencanaan dan penjadwalan produksi.

d. Production dispatching

Production dispatching adalah kumpulan aktivitas yang mengatur aliran produksi dengan merilis produksi untuk rantai produksi.

e. *Production execution*

Production execution adalah kumpulan aktivitas yang memantau performansi kerja dengan memberikan informasi berupa sebuah perintah ke rantai produksi untuk melakukan produksi.

f. *Production data collection*

Production data collection adalah kumpulan aktivitas yang mengumpulkan data dari segala kegiatan yang dilakukan untuk memproduksi suatu produk.

g. *Production tracking*

Production tracking adalah kumpulan aktivitas yang membawa dan melaporkan informasi mengenai kegiatan produksi.

h. *Production performance analysis*

Aktivitas ini menyediakan timbal balik dari hasil produksi.

2.2.12. Verifikasi dan Validasi

Verifikasi adalah pemeriksaan apakah program komputer sesuai dengan yang diinginkan, dengan pemeriksaan program komputer. Verifikasi memeriksa penerjemahan model simulasi konseptual (diagram alur dan asumsi) ke dalam bahasa pemrograman secara benar (Law & Kelton, 2000). Validasi adalah proses penentuan apakah model konseptual simulasi merupakan representasi yang akurat dari sistem nyata yang sedang dimodelkan (Law & Kelton, 2000).