

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1 Kajian Induktif

Kajian atau penalaran induktif merupakan proses berpikir menghubungkan fakta-fakta atau kejadian khusus yang sudah diketahui menuju kesimpulan bersifat umum (Bani, 2011). Dalam hal ini kajian induktif menyajikan penelitian-penelitian terdahulu dengan topik bahasan yang berhubungan untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Bevilacqua, Ciarapica, Crosta, Mazzuto, & Paciarotti, (2015) dari Politkenik Marche Italia dengan tajuk “Implementation of a RFID system in a furniture industry involved in the fashion sector: A case study” merupakan penelitian implementasi RFID pada difisi office dan furniture di sebuah perusahaan Italia yang menjadi pemegang pasar furniture di sana. Dalam penelitian pembuatan sistem tersebut menggunakan kartu identifikasi elektronik untuk memastikan autentifikasi dari produk dan penelusurannya dengan memadukan metode Business Process Re-Engineering (BPR) dan penggambaran system informasi menggunakan IDEF0. Dalam penelitian ini, peneliti tersebut menganalisis pada bagian penjahitan dan inventory. Dari hasil simulasi yang dilakukan, terdapat penghematan yang cukup besar dan hanya membutuhkan waktu 4 tahun untuk mengembalikan modal pengadaan sistem.

Penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh Moreno et al. (2017) dengan judul “Re-distributed manufacturing to achieve a Circular Economy: A case study utilizing IDEF0 modeling” membahas tentang bagaimana penggunaan pendekatan Re-Distributed Manufacturing (RdM) dan Product-Service System (PSS) dalam pemodelan bisnis menggunakan IDEF0 pada pabrik sepatu ShoeLab. Hasil yang diperoleh adalah bahwa pemodelan menggunakan IDEF0 membantu dalam memvisualisasikan penghambat dari model bisnis yang telah diajukan, contoh dari penghambat tersebut adalah ketidaksiapan teknologi dan kapabilitasnya serta penerimaan konsumen.

Penelitian yang dilakukan oleh Maurizio Bevilacqua, Mazzuto, & Paciarotti (2015) dengan judul “A combined IDEF0 and FMEA approach to healthcare management reengineering” membahas tentang pendekatan system yang dapat mendeteksi pemborosan, eror, dan memberikan saran solusi pada aspek organisasional dan teknikal. Kerangka penelitiannya tersebut menyediakan implikasi pengintegrasian antaran metode IDEF0 dan FMEA yang diterapkan pada sebuah departemen farmasi yang berada di rumah sakit menengah di Italia. Penggunaan IDEF0 memungkinkan untuk mengidentifikasi seluruh kejadian aktivitas yang berada di pergudangan departemen tersebut, sedangkan FMEA digunakan untuk menganalisis risiko dari berbagai aktivitas yang teridentifikasi. Hasil dari penelitian ini adalah pengimplementasian metode yang diusulkan tersebut di rumah sakit menengah dapat secara efektif tidak hanya untuk menganalisis risiko, namun juga pada pengambilan keputusan.

Penelitian yang dilakukan oleh Shutikov, Solomencev, Feofanov, & Grishina (2017) dengan judul “Model of Decision-Making Support in Heterarchical System Management of Regional Construction Cluster” yang membahas tentang kebutuhan informasi pada area kelompok konstruksi, yang menunjukkan kluster konstruksi memiliki system hierarkikal yang kompleks. Fungsi dari simulasi pembuat keputusan ini adalah untuk pengintegrasian informasi kluster regional konstruksi di Astrakhan. Dalam pemodelan proses bisnis digunakan IDEF0 dan pemodelan informasi menggunakan data flow diagram. Dalam pemodelan proses logic dan koneksi vertikal-horizontal, menggunakan IDEF3 dan diagram SwimLane. Hasil dari penelitian ini adalah IDEF0 dalam SATD diagram dapat merefleksikan dengan baik proses yang berurutan dan komunikasi yang hirarkis untuk pemberlakuan fungsi yang stabil dari proses regulasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Lakhoua, Hamouda, Glaa, & El Amraoui (2016) dengan judul “Contributions to the Analysis and the Supervision of a Thermal Power Plant” yang membahas tentang pentingnya pengawasan didalam industry dimana saat ini terjadi peningkatan permintaan terhadap kualitas produk dan efisiensi produksi, serta integrasi system control otomatis. Dan focus penelitiannya adalah untuk memperlihatkan pentingnya penggunaan teknik analisis fungsional seperti SADT (Structured Analysis and Design Technique) dan SA-RT (Structured Analysis Real Time) untuk mendesain system pengawasan. Hasil dari penelitian tersebut adalah dengan penggunaan teknik tersebut

memudahkan desainer mendapatkan informasi yang baik untuk di paparkan melalui beberapa tampilan pengawasan yang sesuai dengan tugas pengawasannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmed, Robinson, & Tako (2014) dengan judul “Using The Structred Analysis And Design Technique (SATD) In Simulation Conceptual Modeling” yang membahas tentang penggunaan SATD dari *software engineering* untuk mengembangkan model yang konseptual. SATD sudah diakui sukses dalam mengembangkan system perangkat lunak, terutama untuk fase penggabungan permintaan. Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah mengusulkan sebuah kerangka baru untuk mengembangkan model konseptual yang berfokus pada fase pertama pemodelan konseptual yaitu deskripsi system.

Penelitian yang dilakukan oleh Islamova, Zhilyaev, & Bozieva (2016) dengan judul “SADT Technology as a Tool to Improve Efficiency in the Use of Process Approach in Management of Engineering Enterprise” yang membahas tentang penggunaan SADT/IDEF0 untuk meningkatkan efisiensi dalam pendekatan proses untuk pengelolaan enterprise. Hasil dari penelitian tersebut adalah dapat menampilkan hubungan perusahaan dengan organisasi lain dan konsumen dengan pemasok untuk meningkatkan efisiensi proses dan aktivitas pada setiap stasiun kerja; mengantisipasi dan meminimasi risiko yang mungkin muncul di kepengurusan organisasi selanjutnya, menyediakan analisis keuangan untuk enterprise, dan memberikan gambaran secara detail tentang produk yang dapat dimodelkan untuk meningkatkan kualitas.

Penelitian yang dilakukan oleh Trevisan & Brissaud (2016) dengan judul “Engineering models to Support Product-Service System Integrated Design” yang membahas tentang penggunaan IDEF0/SADT untuk memodelkan integrasi product-service system yang saat ini masih memiliki kekurangan karena belum bisa menjangkau pada fase yang detail. Hasil dari penelitian ini adalah dengan menggabungkan keseluruhan model produk dan layanan yang sudah ada, dapat diaplikasikan dan mendukung desain Product-Service System hingga bagian spesifikasi teknis.

Penelitian yang dilakukan oleh Maurizio Bevilacqua, Ciarapica, & Mazzuto (2016) dengan judul “Development of Scheduling Systems for a Shoe Factory Through IDEF0 and RFID Technologies” yang membahas tentang optimisasi proses produksi sepatu dengan pendekatan IDEF0, rekayasa ulang perencanaan produksi, dan penggunaan radio-frequency identification (RFID) untuk memetakan kegiatan produksi. Hasil dari

penelitian ini adalah dengan pendekatan tersebut, dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan peluang pasar, dan penggunaan RFID dapat menjadi solusi dalam pelacakan persediaan atau peralatan.

## **2.2 Kajian Deduktif**

### **2.2.1 Industry 4.0**

Industry 4.0 masih dalam tahap penelitian dan pengembangan. Menurut kanselir Jerman, Angela Merkel (2014), Industri 4.0 adalah transformasi komprehensif dari keseluruhan aspek produksi di industri melalui penggabungan teknologi digital dan internet dengan industri konvensional. German Trade and Invest dalam MacDougall (2014) menjelaskan lebih detail bahwa “Smart industry or INDUSTRIE 4.0 refers to the technological evolution from embedded systems to cyber-physical system. INDUSTRIE 4.0 represents the coming fourth industrial revolution on the way to an Internet of Things, Data and Services. Decentralized intelligence helps create intelligent object networking and independent process management, with the interaction of the real and virtual worlds representing a crucial new aspect of the manufacturing and production process”. Berdasar penjelasan tersebut, dapat disimpulkan ada beberapa teknologi yang menjadi penopang Industri 4.0. Teknologi tersebut adalah Cyber-Physical System, Internet dan Jaringan, Data and Services serta teknologi manufaktur. Penjelasan yang lebih mudah dipahami mungkin dapat mengacu pada pendapat Federasi Industri Jerman/ BDI (2016) yang menjelaskan bahwa Industri 4.0 memiliki sifat atau komponen sebagai berikut, (1) Social Machines. Mesin-mesin yang canggih saling berinteraksi seperti layaknya manusia dengan media sosial online. Mesin-mesin bekerja sama dan mengorganisasi diri mereka untuk mengatur proses produksi sesuai jadwal. Bahkan, mereka mampu memprediksi secara dini jika ada kemungkinan masalah sehingga dapat segera ditangani (Lee dkk, 2013). Hal ini mengakibatkan proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Selain itu, mereka juga terhubung secara real time dengan sistem IT di perusahaan sehingga dapat berkomunikasi dengan bagian maintenance, penjualan, RnD atau bagian yang lainnya. (2) Global Facility dan Virtual Production. Mesin-mesin perusahaan terhubung ke sistem penyedia dan pelanggan. Jika terjadi perubahan maka mereka akan langsung mencari solusi yang optimal dan bertindak secara independen (misalkan jika penyedia tidak bisa mengirim material). Operator dapat menggunakan teknologi virtual

(augmented reality) untuk mengawasi dan mengendalikan jalannya proses produksi. Kondisi ini memungkinkan pengendalian produksi dapat dilakukan pada jarak jauh sehingga pekerja lebih leluasa. Sebagai tambahan, simulasi virtual juga dapat membantu tenaga ahli perusahaan untuk mengoptimasi proses produksi secara real time. (3) Smart Products. Tiap produk yang dihasilkan menyimpan data (operasi, status, material, asal penyedia, konsumen, dsb) dalam bentuk RFID chips. Melalui teknologi ini, produk yang belum jadi mampu memberitahu mesin apa yang harus dilakukan untuk memprosesnya. Bahkan, pelanggan dapat terlibat untuk memantau proses produksinya. (4) Smart Services. Produk yang telah dipasarkan dan berada di tangan konsumen masih tetap mampu mengumpulkan dan mengirim data terkait perilaku penggunaan produk tersebut. Selanjutnya, data yang terkumpul akan dianalisis oleh produsen. Produsen akan melakukan perbaikan dan pengembangan produk sehingga mampu memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan.

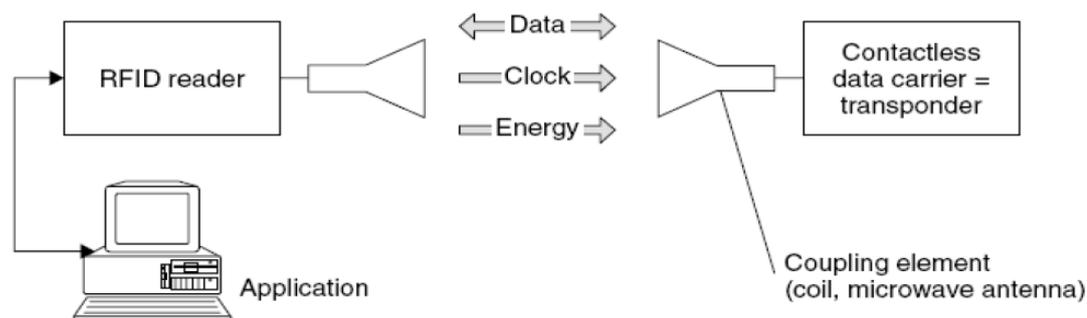
### **2.2.2 Internet of Manufacturing Things (IoTM)**

Saat ini sudah mulai banyak perusahaan yang menerapkan pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) dalam menjalankan produksi atau dikendal dengan Internet of Manufacturing Things (IoTM). Penerapan IoMT dalam dunia manufaktur dimaksudkan untuk meningkatkan berbagai aspek efisiensi, termasuk didalamnya adalah produktivitas, asset health, profitabilitas, kualitas, keamanan, keamanan pegawai dan dampak lingkungan. Pada rantai produksi, IoMT tidak terlepas dari *part* traceability dan process traceability, dimana *part* traceability merupakan kemampuan system untuk mengetahui produk yang dibuat tersebut kapan di produksinya dan sedang dikerjakan pada bagian mana, sedangkan process traceability merupakan proses membangun dan mengeksplorasi secara keseluruhan *part* tersebut diproduksi (Cutler, 2014). Dengan demikian IoMT memungkinkan untuk bisa melakukan akses informasi real-time yang lebih akurat.

### **2.2.3 Radio-Frequency Identification (RFID)**

Menurut Almada-Lobo, (2016) Radio-Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi identifikasi otomatis yang mentransmisikan identitas objek tanpa kabel, namun menggunakan gelombang radio. Perkembangan RFID saat ini digunakan untuk penelusuran item dalam manajemen persediaan. Keuntungan dari RFID ini adalah memungkinkan pembacaan informasi tanpa memerlukan kontak langsung, hanya cukup dengan *tag* dan *reader*. Penggunaan RFID juga dapat meminimasi kesalahan dari manusia

dan berimplikasi keakuratan data dalam merekam item. Sistem RFID terdiri dari pembaca (interrogator), tag (transponder) dan computer host pengelola seperti yang tersaji pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Komponen Sistem RFID

#### 2.2.4 IDEF0

Menurut Rumapea, (2010) IDEF0 (Integration Definition language 0) adalah suatu metode pemodelan sistem berbasis SADT (Structured Analysis and Design Technique), yang dikembangkan oleh Douglas T. Ross dan SofTech, Inc. Dalam bentuk aslinya, IDEF0 meliputi bahasa definisi dan pemodelan grafis (syntax and semantics) yang menggambarkan suatu metodologi komprehensif untuk membangun model. IDEF0 dapat digunakan untuk memodelkan berbagai jenis sistem baik yang otomatis maupun non-otomatis. IDEF0 dapat digunakan untuk mendefinisikan permintaan dan membuat spesifikasi fungsi, dan kemudian digunakan untuk merancang dan implementasi desain yang sesuai dengan kebutuhan pada sistem baru.

IDEF0 dapat digunakan untuk menganalisis fungsi yang dilaksanakan suatu sistem dan untuk mencatat mekanisme fungsi tersebut. Hasil penerapan IDEF0 pada sebuah sistem adalah model yang terdiri atas sebuah serial diagram yang bersifat hirarki, dan pustaka yang berperan sebagai referensi antar diagram. Dua komponen model utama adalah fungsi (pada diagram dinyatakan dengan kotak) serta data dan obyek yang menghubungkan antar fungsi (dinyatakan dengan tanda panah).

IDEF0 memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Komprehensif dan ekspresif, mampu merepresentasikan secara grafik berbagai bisnis, pabrik, dan jenis perusahaan lainnya disetiap level detail.

2. Bahasa yang sederhana, menyediakan ekspresi yang tepat dan presisi, dan meningkatkan konsistensi penggunaan dan interpretasi.
3. Meningkatkan komunikasi antara sistem analis, pengembang, dan pengguna melalui pembelajaran yang mudah dan penjelasan yang terperinci pada setiap bagian dokumen.
4. Telah di tes dan terbukti, melalui penggunaannya bertahun-tahun di angkatan udara dan proyek pengembangan pemerintah lainnya, juga industri.

Komponen utama yang ada di dalam IDEF0 adalah sebagai berikut:

1. Kotak yang menggambarkan fungsi utama sistem. Pada kotak ini biasanya dituliskan fungsi yang dikerjakan dalam bentuk kata kerja.
2. 2. Panah yang menunjukkan masukan (data masukan) digambarkan dari arah kiri dengan ujung panah menuju kotak yang menerima masukan.
3. Panah yang menunjukkan keluaran (produk) dan digambarkan dari arah kanan dengan ujung panah menunjukkan kotak lain (jika ada) atau menunjuk ke kanan (jika tidak ada / belum ada fungsi lain yang menerima *output* tersebut).
4. *Output* dari suatu fungsi dapat menjadi *input* pada fungsi lainnya. 5. Panah yang menunjukkan pengendali / kontrol dari suatu fungsi, digambarkan dari arah atas dengan anak panah masuk ke dalam fungsi. Kontrol dapat berupa aturan atau pengendali operasional fungsi. Kontrol dapat juga berupa keluaran dari fungsi lainnya.

Panah yang menunjukkan mekanisme yang berperan pada proses yang dikerjakan oleh suatu fungsi, yang digambarkan dengan anak panah dari arah bawah dengan ujung panah masuk menuju kotak fungsi. Secara sederhana, keempat anak panah tersebut sering disebut dengan ICOM (*Input-ControlOutput-Mechanism*).

### 2.2.5 Use Case Diagram

Menurut Al-alshuhai (2015) *use case diagram* merupakan sebuah alat untuk menggambarkan perilaku dari sebuah aplikasi atau bagian dari aplikasi, tanpa harus membahas bagaimana aplikasi tersebut diimplementasikan. Terdapat tiga bagian utama

dari use case diagram, yaitu : actor, use case, dan hubungan diantaranya seperti yang tersaji pada tabel 2.1.

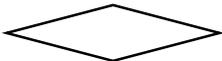
Tabel 2. 1 Use Case Diagram

Nama dan Simbol	Deskripsi
Aktor 	Aktor merupakan pengguna yang berinteraksi dengan system, actor dapat berupa manusia, organisasi, atau system dari luar yang berinteraksi.
System boundary boxes 	Merupakan skuen yang spesifik dari sebuah aksi dan interaksi dari aktor dengan sistem.
Asosiasi 	Asosiasi merupakan garis penghubung antara actor dan <i>use case</i> .
Use Case 	Use case merupakan gambaran fungsionalitas system, sehingga pengguna system paham dan mengerti mengenai kegunaan system yang akan dibangun.

### 2.2.6 Entity Relationship Diagram

Chen (1976) dalam Hingorani (2017) menyatakan bahwa ERD merupakan cara yang banyak digunakan untuk pemodelan data. ERD dimulai dengan menentukan entitas-entitas, atribut, dan hubungan antar entitas, kemudian dikonversikan ke dalam model yang bersifat relasional secara ilmiah. Model relasional tersebut kemudian dikonversikan lagi menjadi dasar kerangka database untuk diimplementasikan. Berikut notasi dari ERD berdasarkan *Chen Style* tersaji pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Entity Relationship Diagram Chen Style

Nama dan Simbol	Deskripsi
Entitas 	Entitas merupakan objek yang dapat dibedakan dari lainnya yang dapat diwujudkan dalam basis data.
Atribut 	Atribut merupakan informasi yang lebih rinci tentang jenis entitas.
Relasi 	Relasi merupakan aktivitas yang menghubungkan antar entitas.
Asosiasi 	Asosiasi merupakan penghubung antara relasi dan entitas atau merupakan jumlah hubungan maksimum antara satu entitas dengan entitas lainnya.

Didalam asosiasi terdapat derajat relasi atau kardinalitas rasio, berikut merupakan tipe-tipe dari kardinalitas rasio tersebut :

1. One to one (1:1)

Setiap anggota entitas A hanya bisa berhubungan dengan entitas B dan sebaliknya.

2. One to many (1:M)

Setiap anggota entitas A dapat berhubungan dengan banyak anggota entitas B namun tidak sebaliknya.

3. Many to many(M:M)

Setiap anggota entitas A dapat berhubungan dengan banyak anggota entitas B dan sebaliknya.