

# METODE AXIOMATIC DESIGN SEBAGAI ALTERNATIF REDUKSI VARIABEL PADA PEMETAAN DAN ANALISIS PROSES BISNIS

Sri Enny Triwidiastuti

[srienny@mail.ut.ac.id](mailto:srienny@mail.ut.ac.id)

## ABSTRACT

*A business process consist of process analysis, process mapping, review of profit, holistic review and process definition. Process mapping details a process into several sub-processes which are then broken down further into basic activities by creating flow diagram of such activity. Process mapping is used as an effective tool of analysis for any individual or organization concern in the success of their business, e.g. in decision making. In many cases one may encounter a number of significant variables that need further elaboration and select before a good decision can be made. This paper discusses Axiomatic Design method as an alternative tool to classify and select these important variables from the viewpoint of applied statistics.*

**Key words:** *business process, mapping process, business process analysis, Axiomatic Design method*

## PENDAHULUAN

Menurut Jacka & Keller (2002) strategi perusahaan/organisasi direfleksikan oleh tujuan (*objectives*). Tujuan bisnis (*business objectives*) pada departemen/unit kerja dibuat untuk mendukung tujuan organisasi. Sasaran (*goal*) dibuat untuk mengukur kemajuan tujuan bisnis, supaya tidak ada konflik pada sasaran yang sudah ditetapkan, setiap karyawan harus mengerti tujuan, sasaran dan cara, hasil kerja, kontribusi mereka terhadap tujuan dan sasaran perusahaan. Semua tahap tujuan harus dapat dimengerti oleh seluruh individu yang terlibat dalam proses. Sebuah proses bisnis terdiri dari: analisis proses, pemetaan proses, tinjauan keuntungan, tinjauan holistik dari sudut pandang pelanggan, karyawan dan seluruh pelaku produksi serta manajer, definisi proses (tinjauan bagian-bagian proses yang diperlukan untuk produksi, *breakdown* proses dengan masing-masing fungsinya).

## PEMETAAN PROSES

Pemetaan proses adalah alat yang sangat baik untuk para *reviewer* mengerti/memahami proses/cara terbaik supaya proses dapat berlangsung dengan baik dan memuaskan pelanggan. Proses dalam pengertian ini adalah kegiatan sederhana sampai proyek yang besar. Pemetaan proses adalah merinci suatu proses ke dalam beberapa sub proses yang kemudian dirinci lagi menjadi sub proses sehingga sampai pada kegiatan paling kecil dengan membuat alur/diagram alir komponen kegiatan tersebut. Pemetaan proses ini dapat digunakan sebagai alat analisis yang efektif bagi semua pihak yang berkepentingan dengan keberhasilan sesuatu bisnis, misalnya untuk pengambilan keputusan. Dalam hal ini sering kali dijumpai begitu banyak

variabel penting yang harus direduksi lebih lanjut untuk mencapai keberhasilan pengambilan keputusan.

Tahap pemetaan proses menurut Jacka & Keller (2002) terdiri dari:

1. Identifikasi proses = semua orang yang terlibat dalam proses diharapkan mengerti benar alur proses yang akan dikerjakan.
2. Pengumpulan informasi = mempelajari konsep yang mendasari proses seperti tujuan, resiko, cara pengukuran dan cara pengendalian.
3. Wawancara dan pemetaan (*interviewing & mapping*) = membangun kata kunci proses, pendekatan yang akan dipakai.
4. Analisis = mempergunakan berbagai pendekatan supaya proses berjalan efektif.

Gambar 1 adalah pemetaan proses dan diagram alir manajemen jasa transportasi udara. Pada gambar ini arus kegiatan dimulai dari pelanggan memesan tiket sampai pada kegiatan unit pendukung pada operasi penerbangan. Seluruh kegiatan merupakan siklus tertutup dan pada gambar ini terlihat semua kegiatan pelayanan pelanggan. Garis putus-putus menyatakan beda antara kegiatan yang langsung berhadapan dengan pelanggan dan kegiatan yang tidak terlihat (*no visible to consumer*). Pada kegiatan yang berhubungan langsung dengan pelanggan rawan terjadi keluhan pelanggan karena pelanggan terlibat langsung dan dapat melihat proses yang sedang dikerjakan.

## **ANALISIS PROSES**

Sebuah proses merupakan sistem dimana masing-masing komponennya saling berhubungan satu sama lain. Supaya proses dipahami dengan baik dan benar perlu sosialisasi yang jelas dan dapat menjangkau semua pihak yang berkepentingan. Tahapan proses harus jelas, lengkap dan mudah dimengerti (Jacka dkk,2002). Sebagai contoh dalam hal produksi film menerjemahkan cerita yang mudah dimengerti ke semua orang yang terlibat (crew, bintang film, pendukung dll) supaya urutan kegiatannya (*ide, naskah/story board, film*) dapat dipahami dengan baik dan benar. Analisis proses merupakan kegiatan pengamatan sebuah proses dan harus mempertimbangkan beberapa aspek yaitu:

### **1. Holistik.**

Dalam hidup sehari-hari kita melakukan sesuatu selalu berbenturan antara kepentingan satu dengan yang lain. Sebagai contoh setiap hari kita pergi ke kantor pagi-pagi dengan tujuan utama yaitu sampai tepat waktu (dengan unsur: kecepatan dan jalan/ jarak tempuh) dan tujuan yang lain adalah aman sampai tujuan. Disini kepentingan keamanan dan

kecepatan saling berbenturan. Sehingga setiap proses saling berkait/berhubungan tapi juga berlawanan. Contoh lain adalah kepuasan kerja karyawan (*employee satisfaction*) vs penurunan pengeluaran. Salah satu tujuan kepuasan kerja karyawan adalah kenaikan kualitas yang berbenturan dengan kemauan konsumen membayar kurang yang menghasilkan penurunan pengeluaran. Dengan demikian kita harus memandang keseluruhan sistem (proses) secara pendekatan holistik yaitu cara menganalisa proses kemudian ditinjau inter relasi antar komponen.

## **2. *Employee buy in.***

Suara, pendapat, ide karyawan harus didengar selama proses berlangsung, bukan hanya supervisor & manajemen sehingga dapat memuaskan semua pihak yang berkepentingan. Hasil akhirnya disampaikan kepada manager, sehingga tindakan tersebut dapat berakibat:

- Karyawan akan senang apabila suaranya didengar.
- Akan menjadi kesalahan besar apabila penerapan pemetaan proses pertama tidak melibatkan seluruh karyawan.
- Karyawan ingin mengerti keseluruhan system proses yang akan melibatkan mereka.
- Karyawan merasa memiliki dan pemilik merasa senang apabila produk mereka berhasil.

Kesalahan utama manager yang sering terjadi adalah penerapan/aplikasi proses *mapping* pertama kali, bagaimanapun hasilnya sebaiknya disosialisasikan kepada seluruh karyawan.

## **3. Rasa Bangga.**

Semua karyawan datang untuk berkerja dan mengerti apa yang dilakukan. Sebagai contoh pada industri film (mulai dari ide, cerita, menerjemahkan cerita ke pihak yang terlibat produksi sampai pembuatan film). Sebagian senang dapat saling berinteraksi, sebagian hanya melihat proses kerja sebagai *input* dan *output*. Tinjauan kepentingan karyawan adalah mengambil manfaat dari sesuatu, mengubah dan menjadikan sesuatu dari sesuatu. Kadang-kadang dengan *polling* kita dapat melihat berlangsungnya seluruh proses. Proses mapping dari sisi manajemen adalah melihat keseluruhan operasi sedangkan karyawan adalah melihat kerja untuk menaikkan nilai, menghasilkan sesuatu dan bagian dari sebuah

tim kerja. Penting untuk manajer dalam memotivasi karyawan dan membangun tim kerja yang kompak. Hal ini sangat bermanfaat karena:

- a. Seseorang mengerti apa yang dikerjakan, tujuan/ hasil kerjanya, nilai-nilai yang harus dianut sehingga menghasilkan kualitas hidup yang meningkat. Sebagai contoh dokter mengobati pasien, pilot menerbangkan pesawat dengan aman dan tepat waktu sampai tujuan.
- b. Setiap pekerjaan/ kegiatan punya lebih dari 1 arti:

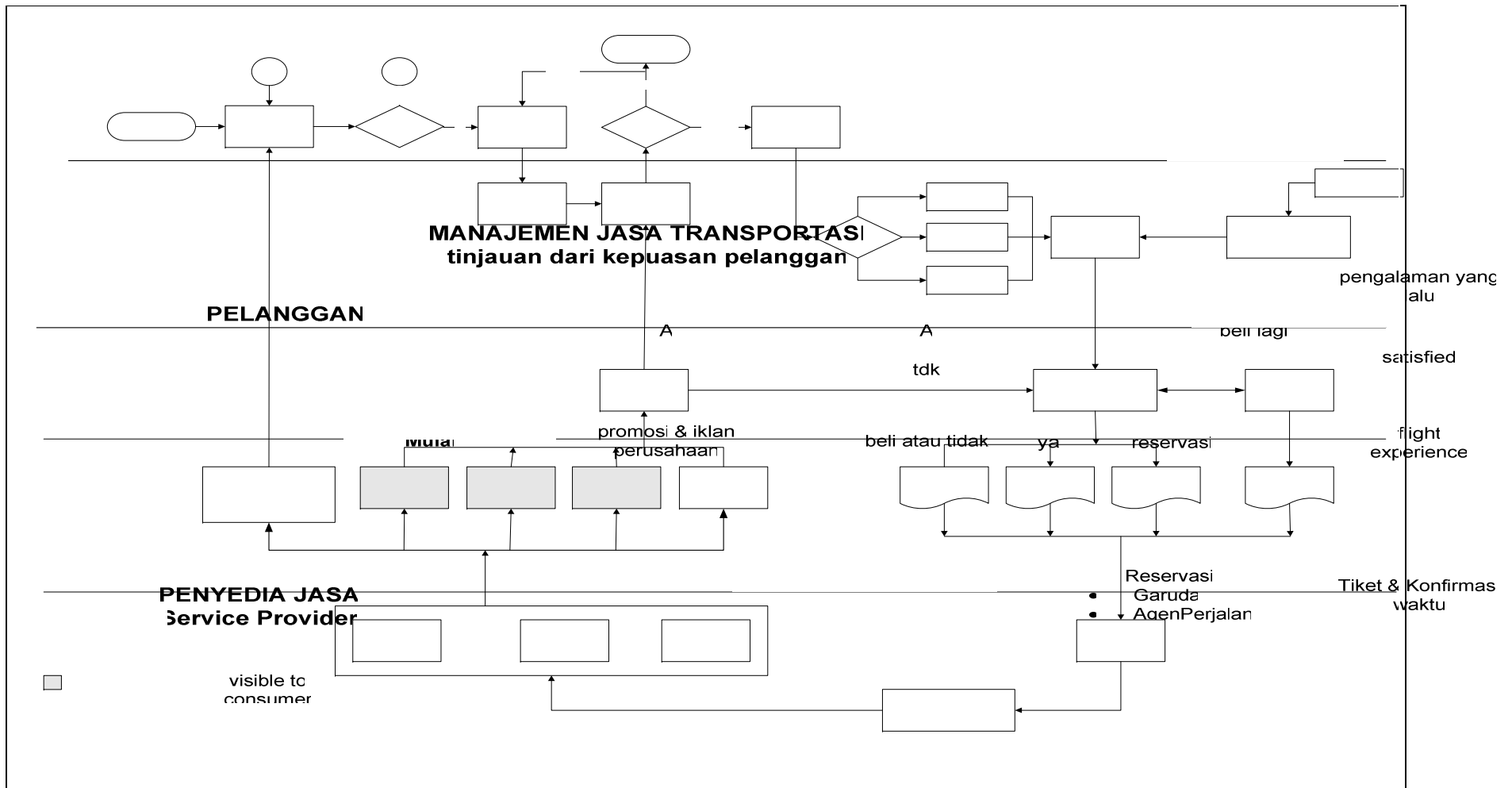
Sebagai contoh kertas yang ada dimeja tidak diketik karena hanya sebagai sepotong kertas atau sebagai penunjang suatu kepentingan yang sangat penting. Contoh lain adalah seorang petugas *cleaning service* dapat berarti: membersihkan kotoran dilantai, kamar mandi/WC atau dapat berarti menciptakan lingkungan kerja yang nyaman supaya semua orang berprestasi. Contoh ketiga adalah pekerja pabrik rakitan otomotif dapat diartikan hanya bekerja memasang baut pada murnya atau membuat produk sesuai dengan keinginan pelanggan baik spesifikasinya ataupun kepuasannya.

#### **4. Customer Driven.**

Proses yang sukses berarti menjangkau sejumlah pelanggan baik *primary customer* (pembeli/user) maupun *internal customer* (atasan atau rekan sejawat) dan meraih tingkat pasar yang dituju. Untuk melengkapi proses *mapping* setiap orang mengerti apa dan mengapa yang akan/harus disampaikan kepada pelanggan (mulai awal proses sampai dengan hasil akhir), mengerti bahwa pelanggan menerima *output*/produk yang bermanfaat bagi pelanggan tersebut sehingga bila mungkin proses dibuat transparan untuk pelanggan.

### **ANALISIS PROSES BISNIS**

Analisis proses bisnis dilakukan untuk mendukung tujuan bisnis dalam hal layanan pelanggan, efisiensi, efektivitas, meraih keuntungan. Analisis proses secara holistik diperlukan untuk meminimalkan resiko dan *exposures*. Pada kenyataannya, Analisis Proses Bisnis dapat dinyatakan dengan pendekatan grafis seperti diagram alir. Gambar 2 menjelaskan diagram alir Analisis Proses Bisnis pada industri penerbangan yang terdiri dari: analisis pasar, analisis operasi, analisis perlengkapan, analisis keuangan dan analisis ekonomi (yang terdiri dari analisis biaya dan analisis pendapatan).

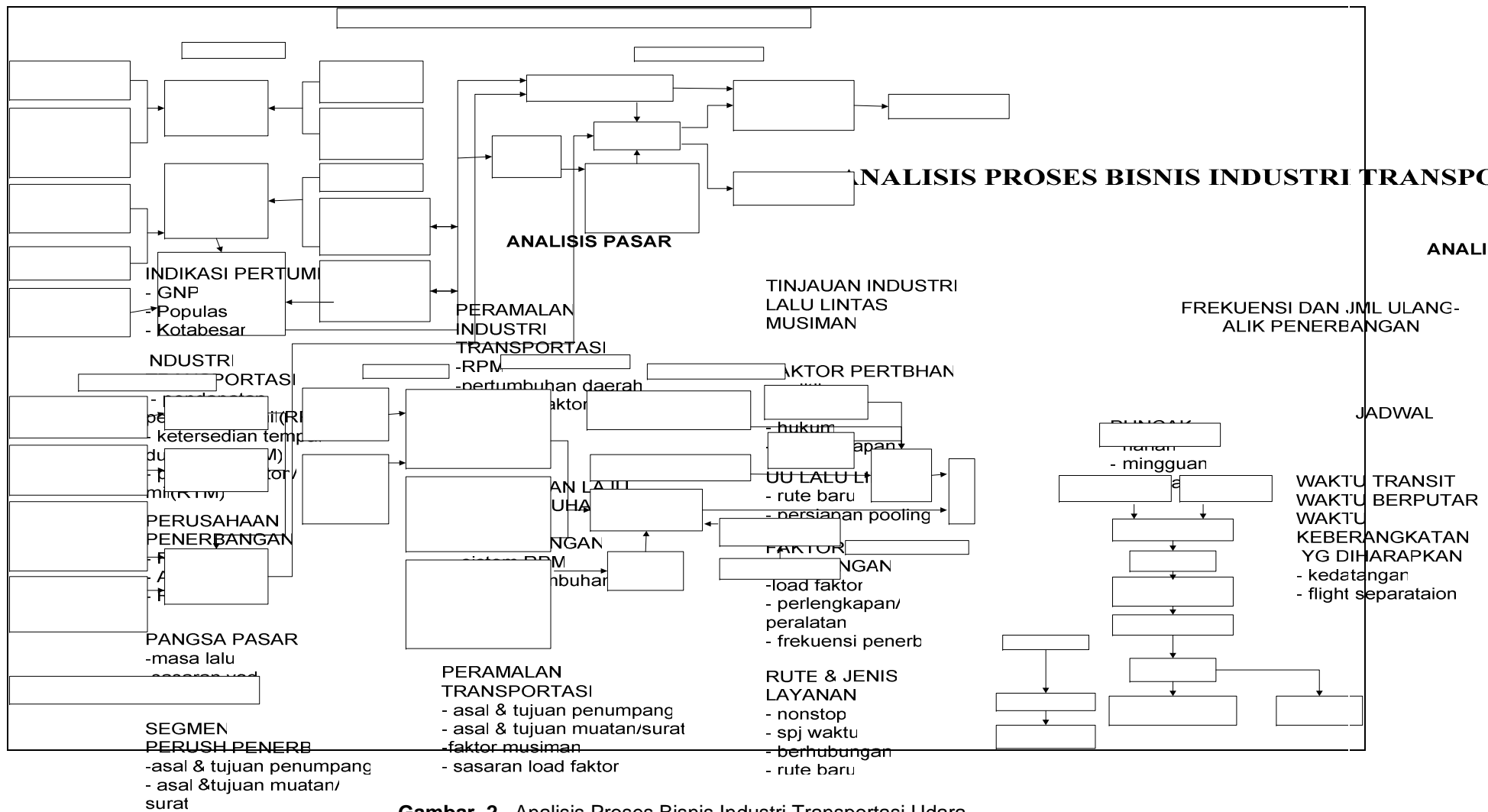


Gambar 1. Pemetaan proses Manajemen Transportasi Udara.

not visible to consumer

siapkan fasilitas yang diperlukan

garis interaksi internal



**Gambar 2.** Analisis Proses Bisnis Industri Transportasi Udara.

**PESAWAT**  
--konfigurasi internal  
- informasi utama(mesin berat di)

**PANJANG LANDAS PACU**  
(elevasi suhu udara)  
**KONDISI YG DIJINKAN**  
(stopway clearway kemiringan)

**PENGOPERASIAN BERAT KOSONG (OEW)**

**BERAT PESAWAT YANG DIJINKAN PD SAAT TAKEOFF &**

**AWAK KOKPIT**  
-komposisi  
- gaji  
- pendapatan  
- kesejahteraan

**FILOSOFI PEMELIHARAAN**

**BIAYA OPERASI LANGSUNG (DOC)**  
- variabel (awak kokpit harga bahan bakar pemeliharaan)  
- biaya tetap ( depresiasi asuransi)  
**NON REVENUE FLYING**

**PENDAPATAN DARI kelas eksekutif kelas ekonomi muatan surat**

**SUMBER PENDAPATAN LAIN**

## METODOLOGI AXIOMATIC DESIGN

Teknik rancangan aksiomatik (*axiomatic design*) mengurangi timbulnya resiko, mengurangi biaya dan mempercepat produk sampai ke pasar/pelanggan dengan cara:

- Menuangkan konsep rancangan proses kedalam kegiatan yang kontinu dan terukur berdasarkan kebutuhan.
- Mengkomunikasikan rancangan kepada semua *stakeholder* pada saat sebelum dokumentasi gambar teknis (CAD).
- Meningkatkan kualitas rancangan dengan menganalisa dan mengoptimasi susunan rancangan (*design architecture*).
- Menelusuri keinginan pelanggan dengan jelas kemudian dirinci sampai ke spesifikasi rancangan.
- Mendokumentasikan dan mengkomunikasikan logika rancangan (bagaimana dan mengapa) dengan jelas.
- Identifikasi masalah-masalah rancangan sesegera mungkin dan menyelesaikan siklus rancang-bangun-tes-rancang ulang dengan biaya minimal.
- Manajemen dapat mengamati hubungan antara rancangan struktur, penjadwalan optimal, identifikasi resiko dan pengurangan resiko.

Proses *axiomatic* dapat menghasilkan deskripsi:

- Rinci tentang fungsi sebuah obyek (biasanya berupa keinginan pelanggan).
- Obyek yang akan memenuhi fungsi tersebut.
- Bagaimana fungsi tersebut dipenuhi.

Konsep umum *Axiomatic Design* dapat dipergunakan untuk menyelesaikan rancangan seperti: produk dan jasa yang *tangible*, perangkat lunak, proses maka konsep rancangan secara garis besar terdiri dari:

- Mengerti kemauan dan kebutuhan pelanggan.
- Mengidentifikasi/menentukan masalah yang harus diselesaikan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan tersebut.
- Menciptakan dan memilih penyelesaian yang mungkin.
- Menganalisis dan mengoptimalkan penyelesaian yang diusulkan.
- Cek hasil rancangan dengan kebutuhan/keinginan pelanggan.

Konsep *axiomatic design* membantu perancang untuk merinci kedalam tahapan kegiatan rancangan untuk disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan. Perancang dapat mempergunakan alat perancangan (*design tool*) supaya menghasilkan rancangan yang lebih efisien dan berhasil dari pada sebelumnya. Terdapat 4 konsep utama dalam *axiomatic design* yaitu: *Domain*, *Hierarchies*, *Zigzagging*, *Design axioms*.

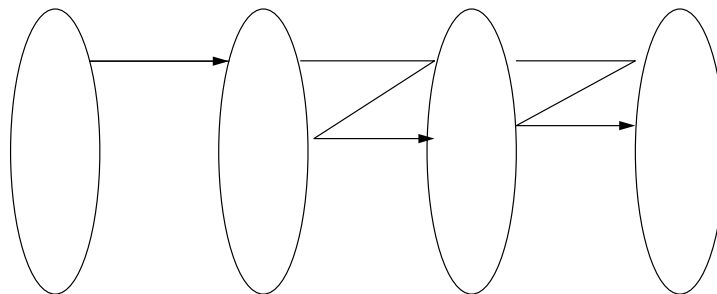
**a. Domain.**

Adalah kebutuhan spesifik pada satu domain yang dipetakan pada tahap perancangan (*design*) berupa parameter-parameter karakteristik.

Tahap rancangan	Domain rancangan	Elemen rancangan
Rancangan konsep	pelanggan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keinginan pelanggan (CNs), manfaat/keuntungan yang dicari oleh pelanggan</li> <li>- Keinginan pelanggan yang diidentifikasi dan ditentukan dalam bentuk fungsional</li> </ul>
Rancangan produk	fungsional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskripsi fungsional (FRs) dari solusi</li> <li>- Hambatan yang terjadi (Cs)</li> </ul>
Rancangan proses	fisik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat memenuhi kebutuhan fungsional</li> <li>- Parameter rancangan (DPs) alternatif solusi</li> <li>- Rencana yang diformulasikan kedalam rancangan</li> </ul>
	proses	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variabel/atribut proses</li> </ul>

**Tabel 1.** Domain Axiomatic Design.

Konsep dasar domain ini terdiri dari 4 jenis kegiatan yaitu:





Untuk setiap pasangan *domain*, domain kiri merupakan "apa yang ingin kita capai" sedangkan domain kanan adalah "bagaimana cara mencapainya". Setiap domain berarti:

Pelanggan	Keuntungan/manfaat yang diinginkan oleh pelanggan
Fungsional	Kebutuhan fungsional dari hasil rancangan
Fisik	Parameter rancangan
Proses	Variabel/atribut proses

Notasi yang berkaitan dengan *axiomatic design* adalah:

Kebutuhan fungsional (FRs)	adalah suatu set minimal kebutuhan independen yang dapat melengkapi karakteristik kebutuhan fungsional dari hasil rancangan pada domain fungsional
Hambatan (Cs)	hambatan merupakan batasan penyelesaian/hasil rancangan yang diterima
Parameter rancangan (DPs)	merupakan elemen hasil rancangan pada domain fisik yang dipilih untuk FRs tertentu
Variabel proses (PVs)	adalah elemen pada domain proses yang menunjukkan karakteristik proses yang mencerminkan parameter rancangan

**Tabel 2.** Notasi Axiomatic Design.

Sebagai contoh:

Jenis kegiatan	Domain			
	pelanggan	fungsional	fisik	proses
Pengawetan makanan	makanan supaya awet	mendinginkan makanan	kulkas (mesin pendingin)	bagaimana membuat kulkas
	what →	how what →	how what →	how

Pemetaan hubungan masing-masing *domain* tersebut dapat berupa matriks (antara FRs dan DPs, antara DPs dan PVs).

	DP1	DP2	DP3	DP4
FR1	X	O	X	O
FR2	X	X	X	O
FR3	X	O	X	O
FR4	X	X	O	X

Dimana notasi X menyatakan berkorelasi dan O tidak berkorelasi. Pada matriks yang disajikan DP1 berkorelasi/mempengaruhi FR1, FR2, FR3 dan FRn. DP2 hanya mempengaruhi FR2 dan FRn. setiap sel menunjukkan hubungan matematis antara FR dan DP. Matriks rancangan ini memuat informasi tentang rancangan dan merupakan inti penerapan teori *axiomatic design*.

**b. Hierarchies (hirarki)**

Konsep ke2 dari *axiomatic design* adalah *hirarchies* (hirarki). yang direpresentasikan dengan rancang bangun (*design architecture*). Dimulai dari level yang paling tinggi perancang memilih rancangan yang paling cocok kemudian dekomposisi dari FRs yang tertinggi ke FRs yang terendah. FRs yang paling tinggi dipasangkan dengan DPs yang paling tinggi. Dekomposisi ini menghasilkan lapisan *level* yang sesuai antara FRs dan DPs, dilakukan pada masing-masing *level* satu demi satu. Dekomposisi yang sama dilakukan pula untuk pasangan DPs dan PVs, dan untuk masing-masing *level* pula.

Contoh dekomposisi untuk kasus mendinginkan makanan.

FR1	Mendinginkan makanan
FR1-1	Simpan makanan pada temperatur tertentu, $T \pm \Delta T$
FR1-2	Jaga temperatur dalam <i>box</i> supaya tidak terlalu naik atau turun (konstan)

**c. Zigzagging.**

Konsep ke3 dari *axiomatic design* adalah *zigzagging* yang menggambarkan proses dekomposisi rancangan kedalam hirarki dan memasangkan masing-masing level antar domain. Bila kita lihat FR1-2 (jaga supaya temperatur seragam) akan valid untuk DP yang

kita pilih (menyimpan dalam kulkas). Dengan demikian perancang mengikuti pola domain "what = apa" dan "how = bagaimana" untuk setiap level hirarki.

**d. Design axiom.**

**Axioma 1:** Independence Axioma

Bagian dari rancangan yang dapat dipisah (separable) sehingga perubahan yang terjadi pada salah satu hasil pemisahan tidak/sesedikit mungkin mempengaruhi yang lain. Menjaga independensi antara FRs dan DPs pada rancangan yang diterima DPs. Setiap DP diatur oleh satu FRs tanpa melibatkan FRs yang lain.

**Axioma 2 :** Information Axiom

Meminimalkan informasi, diantara alternatif-alternatif rancangan yang cocok dengan axioma 1, yang terbaik adalah informasi minimum yang berarti kemungkinan sukses maximum dan rancangan produk yang minimum.

Rancangan yang tidak sesuai dengan axioma independen disebut coupled. Contoh yang dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari adalah keran air. Terdapat 2 FRs yaitu mengatur temperatur (suhu) dan mengatur aliran air. Terdapat 2 DPs yaitu handel (putaran) air panas dan air dingin. Rancangan ini disebut coupled karena setiap Dp mengatur/mempengaruhi 2 FRs (mengatur suhu dan aliran air).

Rancangan yang sesuai dengan axioma independen dinamakan uncoupled atau decoupled. Untuk uncoupled = masing-masing DPs independen, hanya berpengaruh pada 1 (satu) FRs, tidak mempengaruhi FRs yang lain; sedangkan untuk decoupled = satu DPs mempengaruhi 2 atau lebih FRs.

**Contoh kasus**

Axiomatic design dapat diterapkan dengan baik untuk *soft ware*, secara umum dibangun dengan prinsip independensi. Tujuan sistem rancangan (*design system*) adalah mengurangi ketergantungan antara *subsystem*, khususnya menghindari ketergantungan siklis (*cyrcular dependencies*). Teknologi *axiomatic* digunakan untuk memudahkan pemakai dalam memetakan elemen-elemen-elemen rancangan yang mempengaruhi fungsi rancangan. Pada peta ketergantungan (*dependency maps*) setiap kolom adalah elemen *design* (DPs) dan setiap baris adalah fungsi *design* (FRs). Bila kolom elemen

*design* mempengaruhi baris fungsi *design* maka sel matriks ditandai dengan X, sebaliknya kalau tidak ada pengaruh apapun ditandai dengan O.

Contoh untuk pemakaian parasut:

Pada rancangan sederhana FRs haruslah merupakan kebutuhan rancangan. Merupakan daftar serangkaian *item*/karakteristik yang diskrit, FRs harus independen satu sama lain, jika FRs saling berkaitan (dependen) maka akan menimbulkan konflik. Berikut adalah contoh untuk rincian FRs parasut.

FR1 :	Parasut harus turun secara perlahan untuk mencegah kecelakaan
FR2 :	Dapat dibawa oleh pemakai dengan mudah karena ringkas dan ringan
FR3 :	Kehandalan adalah 1 gangguan : 2000 pemakaian
FR4 :	Pemakai dapat membelokkan arah ketika turun dengan mudah

Hal yang sama diharapkan untuk DPs (masing-masing unsur independen), setiap DPs merupakan how dari FRs masing-masing (FR1 vs DP1)

DP1 :	Material yang dipilih, ringan dan kuat
DP2 :	Panjang tali parasut (dihitung panjang bersih dari pemakai keparasut)
DP3 :	Jumlah tali parasut
DP4 :	Luas parasut
DP5 :	Sirkulasi angin pada parasut
DP6 :	Cara menutup, mengepak dan membawa parasut

### **Uji coba Metode Axiomatic Design untuk reduksi variabel/atribut penelitian pada pemetaan proses bisnis yang sudah dilakukan**

Penelitian dilakukan dengan memetakan proses bisnis transportasi udara, mencari variabel/atribut penelitian, mereduksi variabel/atribut penelitian dengan beberapa metodologi sehingga didapat variabel/atribut yang terpenting menurut manajemen, karyawan dan pelanggan setelah melalui proses *brain storming*. Penentuan variabel/atribut penelitian berasal dari penelusuran literatur (Holloway, 2002; Shaw, 1999; Ramaswamy,1996 dan Rosander,1985) untuk kualitas produk dan kualitas layanan, dan SOP (*Standard Operating Procedure*) dari PT Garuda untuk kualitas layanan yang disesuaikan dengan kondisi pelanggan Indonesia. Uji coba model penelitian tersebut dilakukan dengan mereduksi variabel/atribut kualitas produk dan kualitas layanan pada tahap *service delivery* untuk jasa transportasi udara. Metodologi *Axiomatic Design* (Suh, 2001) dipergunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan kedalam karakteristik kualitas teknis pada setiap tahap produksi layanan jasa yang

meliputi: *preflight*, *inflight* dan *postflight*. Variabel/atribut yang terekstraksi diuji dengan brain storming antara manajemen karyawan dan pelanggan.

Pada tulisan ini variabel/atribut Penelitian Karakteristik Kualitas Teknis Industri Transportasi Udara disajikan pada lampiran A, sedangkan rincian hasil penelitian disajikan pada Lampiran B.

## **KESIMPULAN**

1. Axiomatic Design penting dalam analisis bisnis proses khususnya untuk pengambilan keputusan karena dalam suatu pemetaan proses bisnis yang merupakan suatu alur kerja terdiri dari beberapa sub proses yang bertingkat. Setiap sub proses terdiri dari beberapa variabel/atribut yang berkaitan maupun saling independen. Axiomatic Design diperlukan untuk menentukan variabel/atribut yang terpenting tanpa mengurangi makna dan arti masing-masing variabel/atribut.
2. Axiomatic design dapat dipergunakan untuk setiap pengambilan keputusan, apabila dilakukan dengan cara dan prosedur yang benar oleh tenaga ahli.
3. Pengaruh reduksi variabel dengan axiomatic design sangat baik dalam mempengaruhi pengambilan keputusan, karena tidak ada variabel yang hilang, hanya terekstraksi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Aaby, Anthony (2000), *Axiomatic Design*, Open Publication Licence, vol 1, tersedia di [cs.wvc.edu/~aabyan/Design/axDesign.html](http://cs.wvc.edu/~aabyan/Design/axDesign.html).
- [2] Daelenbach, H.G (1995), *System and Decision making*, John Willey & Sons
- [3] Jacka, Mike & Paulette J Keller (2002), *Business Process Mapping, improving customer satisfaction*, John Wiley & Sons Inc.
- [4] Stewart, Heather; Hope, Crist & Muhleman, Alan (1998), Profesional Service Quality, *Journal of Retailing & Customer Services*, vol.5 no.4
- [5] Suh, Nam P (2001), *Axiomatic Design, Advances and Application*, Oxford University Press

## A. Lampiran 1

Variabel/ Atribut Penelitian Karakteristik Kualitas Teknis Industri Transportasi Udara.

	<b><i>Kualitas produk</i></b>
1.	Keselamatan penerbangan ( <i>safety</i> )
2.	Keamanan pesawat ( <i>security</i> )
3.	Asuransi
4.	Frekuensi ( <i>frequency</i> )
5.	Pengaturan waktu penerbangan ( <i>timing</i> )
6.	Koneksi penerbangan
7.	Ketepatan waktu penerbangan ( <i>punctuality</i> )
8.	Lokasi bandara dan kemudahannya untuk diakses
9.	Kemudahan mendapatkan tiket ( <i>seat accessibility</i> )
10.	Manfaat yang diperoleh bagi pelanggan yang setia
11.	Layanan di bandara
	<b><i>Kualitas Layanan</i></b>
1.	Lokasi reservasi
2.	Petugas reservasi yang ramah dan sopan
3.	Kecepatan proses reservasi
4.	Kondisi cek-in counter
5.	Kebersihan ruang tunggu
6.	Penyampaian informasi yang jelas
7.	Penjelasan petugas untuk <i>delay</i> yang disampaikan dengan segera
8.	Ketrampilan petugas untuk penumpang yang mengganggu
9.	Keramahan awak kabin saat boarding
10.	<i>Greeting</i> dan menanyakan tempat duduk
11.	Pengumuman penundaan penerbangan di pesawat
12.	Sikap awak kabin yang profesional, efisien, ramah dan sopan
13.	Sikap awak kabin yang suka menolong ( <i>attention</i> )
14.	Menawarkan alternatif permintaan
15.	Penanganan profesional bila terjadi keadaan darurat
16.	Kualitas makanan
17.	Variasi minuman

18.	Kenyamanan pesawat
19.	Kebersihan interior pesawat
20.	Kenyamanan tempat duduk
21.	Kebersihan tempat duduk
22.	Kebersihan kamar kecil
23.	Kesiapan awak kabin saat mendarat
24.	Membantu penumpang yang membutuhkan
25.	Counter transfer yang mudah
26.	Kecepatan proses transfer penerbangan lanjutan
27.	Prosedur dan proses klaim yang jelas
28.	Permintaan maaf bila bagasi bermasalah
29.	Penelusuran setiap klaim bagasi
30.	Ketrampilan petugas untuk penumpang yang sakit

## B. Lampiran 2

Variabel Hasil Ekstraksi Dengan Metoda Axiomatic Design.

No.	Variabel/atribut
1.	Keselamatan penerbangan ( <i>safety</i> )
2.	Keamanan pesawat ( <i>security</i> )
3.	Penanganan profesional bila terjadi keadaan darurat
4.	Ketepatan waktu penerbangan ( <i>punctuality</i> )
5.	Asuransi
6.	Penelusuran setiap klaim bagasi
7.	Prosedur dan proses klaim yang jelas
8.	Penjelasan petugas untuk <i>delay</i> yang disampaikan dengan segera

[KEMBALI KE DAFTAR ISI](#)