



THESIS - TI142307

MODEL PENGEMBANGAN TECHNOPRENEURSHIP PADA INKUBATOR INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

TIARA ERISSA DEVINA
2514205003

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Bambang Syairudin, MT.
Dr. Eng. Erwin Widodo, ST., M. Eng.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN REKAYASA
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016



THESIS - TI142307

MODEL OF TECHNOPRENEURSHIP DEVELOPMENT IN SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY INDUSTRIAL INCUBATOR

**TIARA ERISSA DEVINA
2514205003**

**SUPERVISORS
Dr. Ir. Bambang Syairudin, MT.
Dr. Eng. Erwin Widodo, ST., M. Eng.**

**MASTER PROGRAM
ENGINEERING MANAGEMENT
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2016**

MODEL PENGEMBANGAN TECHNOPRENEURSHIP PADA INKUBATOR INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

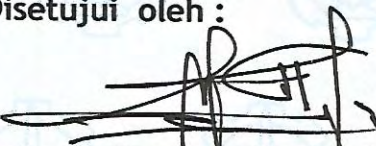
Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :

TIARA ERISSA DEVINA
2514 205 003

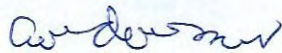
Tanggal Ujian : 28 Juni 2016
Periode Wisuda : September 2016

Disetujui oleh :



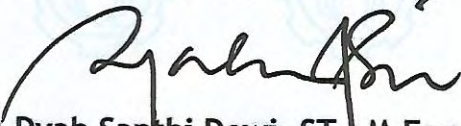
1. Dr. Ir. Bambang Syairudin, MT.
NIP. 196310081990021001

(Pembimbing I)



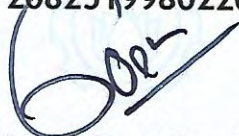
2. Dr. Erwin Widodo, ST., M. Eng.
NIP. 197405171999031002

(Pembimbing II)



3. Dyah Santhi Dewi, ST., M.Eng. Sc., Ph.D.
NIP. 197208251998022001

(Penguji I)



4. Dr. Ir. I Ketut Gunarta, MT.
NIP. 196802181993031002

(Penguji II)



Direktur Program Pascasarjana,


Prof. Ir. Djaubar Manfaat, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19601202 198701 1 001

MODEL PENGEMBANGAN TECHNOPRENEURSHIP PADA INKUBATOR INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

Nama Mahasiswa : Tiara Erissa Devina
NRP : 2514205003
Pembimbing : Dr. Ir. Bambang Syairudin, MT.
Co-Pembimbing : Dr. Eng. Erwin Widodo, ST., M.Eng

ABSTRAK

Technopreneurship merupakan proses sinergi dari kemampuan yang kuat pada penguasaan teknologi serta pemahaman menyeluruh tentang konsep kewirausahaan. Terdapat sebuah wadah dimana para calon *technopreneur* dapat mengembangkan ide dan inovasi yang akan diwujudkan yaitu Pusat Inkubator Industri. Terdapat 45 UKM tenant yang dibagi menjadi beberapa bidang memiliki tingkat perusahaan *spinoff* yang rendah dan pendapatan *tenant* yang fluktuatif mengindikasikan adanya permasalahan mengenai pengelolaan program kerja yang diadakan Inkubator. Penelitian ini bertujuan untuk memunculkan alternatif-alternatif strategi untuk pengembangan *technopreneurship* untuk mencapai keberhasilan dari Inkubator Industri ITS dengan indikator utama yaitu peningkatan perusahaan *spinoff* dan peningkatan *incubator revenue*. Digunakan sistem dinamik dalam penyelesaian penelitian ini, dikarenakan kompleksitas interaksi antar variabel dan perilaku sistem. Terdapat 4 model utama yang digambarkan dalam penelitian ini, yaitu komersialisasi, populasi perusahaan, sumber daya manusia dan pendapatan. Berdasarkan hasil simulasi dari empat belas skenario ditunjukkan bahwa skenario yang memiliki nilai signifikan terhadap tujuan penelitian adalah dengan meningkatkan proporsi alokasi penelitian potensial yang berasal dari PKM, meningkatkan *share profit* perusahaan *spinoff* dan meningkatkan modal usaha yang diberikan Inkubator Industri ITS terhadap perusahaan pemula. Hasilnya adalah terdapat peningkatan sebesar 3,8% pada perusahaan *spinoff* dari kondisi eksisting dan pendapatan Inkubator Industri juga naik hingga mencapai 120%.

Kata Kunci: *Technopreneurship*, Inkubator Industri, Strategi, Sistem Dinamik.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

MODEL OF TECHNOPRENEURSHIP DEVELOPMENT IN SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY INDUSTRIAL INCUBATOR

By : Tiara Erissa Devina
Student Identity Number : 2514205003
Supervisor : Dr. Ir. Bambang Syairudin, MT.
Co-Supervisor : Dr. Eng. Erwin Widodo, ST., M.Eng

ABSTRACT

Technopreneurship is a synergy of a strong ability in mastering the technology and thorough understanding of the concept of entrepreneurship. There is a unit where techno prospective can develop ideas and innovations that will be implemented namely Industrial Incubator Center. ITS Industrial Incubator has 45 SME tenants who are divided into several areas have lower levels of spinoff companies, fluctuating tenant income indicate a incubator management problem. This study aims to bring up alternatives for developing technopreneurship strategies to achieve the success of ITS Industrial Incubator with primary indicator of increased spinoff company and increase incubator revenue. System dynamics is used in the completion of this study, because of interactions complexity between variables and system behavior. There are 4 main models described in this study, namely commercialization, population of the company, human resources and revenues. Based on simulation results on fourteen scenarios, it can be shown that the scenario which has significant value to the purpose of the research is to increase the proportion of potential research allocations derived from PKM, increase spinoff company share profit, and increase company venture capital provided by ITS Industrial Incubator against startups. The result is there is an increase of 3% on the number of spinoff company from existing conditions and Industrial Incubator income also rise up to 120%.

Keywords: *Technopreneurship*, Industrial Incubator, Strategies, System Dynamics.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
1.5.1 Batasan Penelitian	7
1.5.2 Asumsi Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Technopreneur	9
2.2 Inkubator Bisnis	10
2.3 Analisa Kebijakan	11
2.4 Konsep Pemodelan Sistem Dinamik	11
2.5 Pembangunan Model	14
2.6 Konsep Validasi dan Pengujian Model	15
2.7 Penelitian Terdahulu	16
2.7.1 Gap dan Posisi Penelitian	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Pengumpulan Data	23
3.2 Identifikasi Variabel	23
3.3 Konseptualisasi Model	24

3.4	Tahap Simulasi Model	24
3.5	Perancangan Skenario Model	24
3.6	Analisis dan Interpretasi	25
3.7	Penarikan Kesimpulan dan Saran	25
BAB 4 PERANCANGAN MODEL SIMULASI		27
4.1	Badan Inovasi dan Bisnis Ventura (BIBV) ITS.....	27
4.2	Pusat Inkubator Industri ITS	28
4.3	Definisi Masalah	31
4.3.1	Identifikasi Variabel	33
4.3.2	Diagram Input Output.....	36
4.3.3	Causal Loop Diagram	38
4.4	Stock and Flow Diagram	39
4.4.1	Submodel Komersialisasi	40
4.4.2	Submodel <i>Company Population</i>	41
4.4.3	Submodel <i>Human Resources</i>	43
4.4.4	Submodel <i>Revenue</i>	44
4.5	Verifikasi dan Validasi Model	45
4.5.1	Verifikasi Model.....	45
4.5.2	Validasi Model	47
BAB 5 MODEL SKENARIO KEBIJAKAN		53
5.1	Simulasi Kondisi Existing	53
5.2	Skenario 1: Meningkatkan Proporsi Alokasi Jumlah Penelitian PKM... 55	55
5.3	Skenario 2: Meningkatkan <i>Share Profit Spinoff Company</i>	55
5.4	Skenario 3: Menaikkan Modal Usaha Perusahaan.....	56
5.5	Skenario 4: Menurunkan Kapasitas Mentor	56
5.6	Kombinasi Skenario.....	62
5.6.1	Simulasi Kombinasi Skenario 1	63
5.6.2	Simulasi Kombinasi Skenario 2	64
5.6.3	Simulasi Kombinasi Skenario 3	65
5.6.4	Simulasi Kombinasi Skenario 4	66

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	69
6.1 Kesimpulan.....	69
6.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	75

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Pendekatan Sistem Dinamik	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	26
Gambar 4.1 Indikator Keberhasilan Inkubasi dan Keberhasilan UKM Tenant	32
Gambar 4.2 Diagram Input Output Keberhasilan Inkubator Industri	38
Gambar 4.3 Diagram Causal Loop Pengembangan Technopreneurship	39
Gambar 4.4 Submodel Commercialization	41
Gambar 4.5 Submodel Company Population.....	43
Gambar 4.6 Submodel Human Resources	44
Gambar 4.7 Submodel Human Revenue	45
Gambar 4.8 Hasil Verifikasi <i>Check Unit</i>	46
Gambar 4.9 Hasil Verifikasi <i>Check Model</i>	46
Gambar 4.10 Uji Parameter Model (Submodel Komersialisasi)	48
Gambar 4.11 Uji Parameter Model (Submodel Company Population)	48
Gambar 4.12 Uji Parameter Model (Submodel Human Resources).....	49
Gambar 4.13 Uji Parameter Model (Submodel Revenue)	49
Gambar 4.14 Uji Kondisi Ekstrem (Submodel Komersialisasi).....	50
Gambar 4.15 Uji Kondisi Ekstrem (Submodel Company Population).....	50
Gambar 4.16 Uji Kondisi Ekstrem (Submodel Human Resources)	50
Gambar 4.17 Uji Kondisi Ekstrem (Submodel Revenue)	51
Gambar 5.1 Hasil Skenario Terhadap Komersialisasi Penelitian	58
Gambar 5.2 Hasil Skenario Terhadap Perusahaan Lulus.....	59
Gambar 5.3 Hasil Skenario Terhadap Perusahaan Spinoff.....	59
Gambar 5.4 Hasil Skenario Terhadap Sumber Daya Manusia	60
Gambar 5.5 Hasil Skenario Terhadap Pendapatan Perusahaan Spinoff	61
Gambar 5.6 Hasil Skenario Terhadap Pendapatan Inkubator	62
Gambar 5.7 Hasil Perusahaan Spinoff Setiap Tahun	68
Gambar 5.8 Hasil Pendapatan yang Diperoleh Inkubator Setiap Tahun	68

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data UKM dalam Inkubator Industri	3
Tabel 2.1 Perbedaan Entrepreneur dan Technopreneur	9
Tabel 2.2 Penelitian-penelitian Terdahulu	18
Tabel 2.3 GAP dan Posisi Penelitian	21
Tabel 4.1 Materi Bimbingan Teknis (Bimtek)	29
Tabel 4.2 Rencana Program Inkubator Tahun 2014-2015	31
Tabel 4.3 Identifikasi Variabel Submodel Komersialisasi	34
Tabel 4.4 Identifikasi Variabel Submodel Company Population	34
Tabel 4.5 Identifikasi Variabel Submodel Human Resource	35
Tabel 4.6 Identifikasi Variabel Submodel Revenue	35
Tabel 4.7 Simbol dalam Software Stella	39
Tabel 4.8 Hasil Uji Perbandingan Data Simulasi dan Data Aktual Revenue Growth	52
Tabel 4.9 Hasil Uji Perbandingan Data Simulasi dan Data Aktual Graduate Company	52
Tabel 5.1 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting	54
Tabel 5.2 Hasil Simulasi Skenario Strategi	57
Tabel 5.3 Kombinasi Skenario Strategi 1	63
Tabel 5.4 Kombinasi Skenario Strategi 2	64
Tabel 5.5 Kombinasi Skenario Strategi 3	65
Tabel 5.6 Kombinasi Skenario Strategi 4	66

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi tentang hal-hal yang mendasari dilakukannya penelitian serta identifikasi masalah penelitian dan manfaat yang akan didapat dengan dilakukannya penelitian ini. Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Demi meningkatkan perekonomian, Indonesia harus meningkatkan rasio wirausahawan terhadap jumlah penduduk di Indonesia. Jumlah wirausaha (*entrepreneur*) di Indonesia baru mencapai 1.6% dari total populasi penduduk Indonesia yang berjumlah kurang lebih 252 juta jiwa yang mana jumlah wirausahawan di Indonesia hanya sebesar kurang lebih 4 juta orang (Depkop, 2015).

Jumlah wirausaha ini akan terus bertambah seiring dengan semakin banyaknya program pemerintah yang mendorong pertumbuhan ekonomi. Kewirausahaan dan pertumbuhan ekonomi memiliki hubungan yang sangat erat dan positif. Peningkatan jumlah wirausaha menyebabkan peningkatan pertumbuhan ekonomi suatu negara (Schumpeter, 1991).

Seiring berjalannya waktu, pertumbuhan kewirausahaan juga didukung dengan pengembangan teknologi yang semakin baik. Sehingga telah banyak entrepreneur muda yang mulai menggunakan teknologi dalam usaha mereka. Penggabungan kedua hal ini membangun suatu istilah baru dalam dunia kewirausahaan yaitu *technopreneurship*.

Technopreneurship berasal dari gabungan kata *technology* dan *entrepreneurship* (Depositario et.al, 2011). *Technopreneurship* merupakan proses sinergi dari kemampuan yang kuat pada penguasaan teknologi serta pemahaman menyeluruh tentang konsep kewirausahaan (Sosrowinarsidiono, 2010). Pendapat lain mengenai *technopreneurship* adalah proses dalam sebuah organisasi yang

mengutamakan inovasi dan secara terus menerus menemukan problem utama organisasi, memecahkan permasalahannya, dan mengimplementasikan cara-cara pemecahan masalah dalam rangka meningkatkan daya saing di pasar global (Okorie, 2014).

Menurut Deputy Kepala BPPT Bidang Pengkajian dan Kebijakan Teknologi, Tatang A. Taufik (2011), “Saat ini jumlah wirausaha yang diharapkan menjadi industri inovatif di Indonesia baru mencapai 0.24% dari total penduduk Indonesia jika dibandingkan dengan Malaysia sebesar 3%, Singapura 7,2%, China 10%, dan Amerika Serikat mencapai 11,5%”. Jadi bisa disimpulkan bahwa Indonesia masih miskin dalam bidang penerapan iptek di dunia usaha.

Terdapat banyak model yang digunakan untuk mengembangkan unit usaha baru yang kental dengan penggunaan inovasi teknologi diantaranya model waralaba, kemitraan, pendampingan, inkubator bisnis, ataupun pola pendidikan kewirausahaan di perguruan tinggi yang dikembangkan oleh instansi pemerintah ataupun non pemerintah (Mopangga, 2015).

Program inkubator dinilai memiliki kelebihan tersendiri karena nantinya akan tumbuh unit usaha baru yang lebih profesional dalam arti mampu menghasilkan barang atau jasa yang memiliki nilai daya saing. Hal tersebut dimungkinkan karena dalam inkubator para calon pengusaha dididik untuk menguasai semua aspek bisnis serta dibekali dengan sarana dan modal kerja (Mopangga, 2015).

Untuk tingkat universitas maupun institut, terdapat sebuah wadah dimana para calon *technopreneur* dapat mengembangkan ide dan inovasi yang akan diwujudkan yaitu Pusat Inkubator Industri. Inkubator bisnis biasanya berfungsi untuk meningkatkan pengalaman manajerial dan kemampuan untuk meningkatkan modal pada tahap awal (Allen et.al, 1985; Smilor et.al, 1986). Inkubator bisnis juga dapat menstimulasi proses inovasi dengan membangun jembatan antara kegagalan pemasaran dan meningkatkan akses untuk permodalan dalam tahap awal (Allen et al., 1990; Smilor et al., 1986; Tornatzky et al., 1996).

Inkubator industri ITS merupakan salah satu bagian dari Badan Inovasi dan Bisnis Ventura (BIBV) ITS, dimana BIBV merupakan badan yang berperan dalam mendukung ITS untuk menghasilkan kontribusi yang relevan dan

berkualitas tinggi dalam pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni (IPTEKS). Selain itu BIBV juga bertanggung jawab dalam pengembangan Inkubator Industri dalam bidang *technopreneurship* di ITS.

Pusat Inkubator Industri ITS adalah wadah untuk membantu para wirausahawan yang berkualitas dengan memberikan fasilitas yang meliputi: penyediaan ruang kantor, akses laboratorium di ITS, *training*, jaringan profesional dan membantu mendapatkan akses pendanaan dan pasar sampai berhasil menjadi wirausahawan yang tangguh dan mandiri serta memiliki daya saing sesuai dengan visinya yaitu memfasilitasi terciptanya usaha-usaha sukses berbasis teknologi inovatif dan tepat guna (Jumayla, 2014).

Terdapat 45 UKM yang dibina dalam Inkubator Industri ITS yang terdiri dari 10 UKM bidang pengolahan, 20 UKM bidang ICT, 9 UKM bidang industri kreatif, dan 6 UKM bidang kerajinan. Diantara 45 UKM tenant ini hanya 31 UKM yang lulus program Inkubasi dan 3 diantaranya menjadi perusahaan yang *spinoff*.

Dibawah ini adalah data perusahaan UKM yang terdapat didalam Inkubator Industri ITS.

Tabel 1.1 Data UKM dalam Inkubator Industri

Pengolahan			
No	Nama UKM	Keterangan	Spinoff
1	Bunarendang	Lulus Inkubasi	-
2	Soft Therapy Indonesia	Lulus Inkubasi	-
3	Mie Popey	Belum Lulus Inkubasi	-
4	Pentol Gilaaa!!!	Lulus Inkubasi	-
5	K Branding Consultant	Lulus Inkubasi	-
6	Chanos Food	Lulus Inkubasi	-
7	The Mystic Ice	Lulus Inkubasi	-
8	Kerupuk Cinta	Lulus Inkubasi	-
9	Ontong's Food	Lulus Inkubasi	-
10	Joyfresh International	Lulus Inkubasi	<i>Spinoff</i>
ICT			
No	Nama UKM	Keterangan	Spinoff
1	PT. Otak Kanan	Lulus Inkubasi	-
2	CV. Koloni Semut	Lulus Inkubasi	-
3	Al Furqan Islamic Artwork	Lulus Inkubasi	-
4	Studio Selamat Pagi	Belum Lulus Inkubasi	-

5	CV. Pendopo Agung Poetrokoesoman	Lulus Inkubasi	<i>Spinoff</i>
6	CV. Dynamic Team Solution	Lulus Inkubasi	-
7	CV. Weblogix Ultimate	Belum Lulus Inkubasi	-
8	CV. Lumut	Lulus Inkubasi	-
9	Cipta Sinergi Telematika	Belum Lulus Inkubasi	-
10	Surabaya Techno	Lulus Inkubasi	-
11	Indonesia Core Technologies (ICT)	Belum Lulus Inkubasi	-
12	CV. Karya Kreatif	Lulus Inkubasi	-
13	Amarta Design	Lulus Inkubasi	-
14	MadingKampus.com	Lulus Inkubasi	-
15	Istana Hosting	Belum Lulus Inkubasi	-
16	Hurricane	Lulus Inkubasi	-
17	PT. Inovasi Ide Utama	Lulus Inkubasi	-
18	Setia Media	Belum Lulus Inkubasi	-
19	CV. Floo Indonesia	Lulus Inkubasi	-
20	CV. Arctak Media Digital	Lulus Inkubasi	-

Industri Kreatif

No	Nama UKM	Keterangan	<i>Spinoff</i>
1	Inspiring Summer Creative Design (ISCD)	Belum Lulus Inkubasi	-
2	Borneo Be	Lulus Inkubasi	-
3	Kudos Plush	Lulus Inkubasi	-
4	Frygid Custom	Lulus Inkubasi	-
5	Sekolah Robot	Belum Lulus Inkubasi	-
6	Flynn Clothing	Lulus Inkubasi	-
7	Tas Semen	Lulus Inkubasi	-
8	Supel	Belum Lulus Inkubasi	-
9	Dus Duk Duk	Lulus Inkubasi	-

Kerajinan

No	Nama UKM	Keterangan	<i>Spinoff</i>
1	Coffee Paste	Lulus Inkubasi	-
2	Loebis Taspolos	Lulus Inkubasi	-
3	Klastik Footwear	Lulus Inkubasi	<i>Spinoff</i>
4	CV. Alfa Rumlus Wood Production	Lulus Inkubasi	-
5	Maritjee	Lulus Inkubasi	-
6	Intermezzo Sang Garuda	Lulus Inkubasi	-

Sumber: Pengolahan Data Laporan BIMTEK IV

Pada Tabel 1.1 dapat dilihat data UKM tenant yang dibina oleh Inkubator Industri ITS, hanya terdapat tiga puluh satu UKM yang lulus program inkubasi dan tiga perusahaan yang telah menjalankan usaha yang dimiliki secara mandiri. Hal ini merupakan salah satu indikator adanya permasalahan mengenai pengelolaan manajemen yang dimiliki oleh Inkubator Industri ITS.

Inkubator Industri ITS perlu untuk melakukan pembenahan program inkubasi dan strategi yang dimiliki secara komprehensif untuk meningkatkan tingkat keberhasilan dari Inkubator Industri ITS. Menurut Al-Mubarak et. Al (2015), terdapat beberapa kriteria keberhasilan dari Inkubator Bisnis yaitu *cooperation* R&D, jumlah inovasi, jumlah transfer teknologi, jumlah perusahaan yang telah dihasilkan, jumlah perusahaan yang lulus inkubasi, tingkat *survival* dari tenant, pengembangan *sustainability*, iklim kewirausahaan, dan jumlah jaringan usaha, seluruh kriteria ini memiliki tujuan yang dapat meningkatkan pemasukan dari Inkubator Bisnis agar dapat bertahan ditengah banyaknya Inkubator Bisnis serupa dan menjadi Inkubator Bisnis yang dapat diperhitungkan.

Dari hasil *in-depth* interview yang dilakukan dengan pihak Inkubator Industri ITS, Inkubator Industri ITS masih belum memiliki program yang dapat menunjang keberhasilan yang dijalani dengan baik. Program-program inkubasi yang selama ini dijalankan oleh pihak Inkubator Industri ITS juga tidak memiliki strategi yang baik sehingga tingkat kelulusan UKM tenant yang dibina dan tingkat keberhasilannya masih sangat rendah.

Berlatar belakang permasalahan yang dihadapi oleh Inkubator Industri ITS tersebut maka diusulkan penelitian mengenai model pengembangan *technopreneurship* dalam Inkubator Industri ITS dengan pendekatan sistem dinamik. Penelitian ini menggunakan metode sistem dinamik agar dapat dijelaskan bagaimana perilaku sistem dengan adanya strategi Inkubator Industri terhadap perkembangan *technopreneurship*. Strategi pengembangan yang akan diusulkan juga diharapkan akan ikut berpartisipasi dalam peningkatan jumlah perusahaan yang di *spin off* dan total pendapatan yang didapatkan Inkubator saat perusahaan *spin off* yang merupakan kriteria dari keberhasilan sebuah Inkubator Industri. Pada penelitian ini akan diidentifikasi variabel yang berpengaruh dalam pengembangan *technopreneurship* yang juga akan berpengaruh terhadap

keberhasilan Inkubator Industri ITS. Variabel tersebut akan dibuat model yang nantinya akan dijadikan input untuk perancangan skenario strategi pengembangan *technopreneurship* pada Inkubator Industri ITS.

1.2 Perumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana menyusun model pengembangan *technopreneurship* melalui Inkubator Industri ITS untuk merumuskan strategi yang komprehensif untuk meningkatkan jumlah perusahaan yang di *spinoff* dan meningkatkan *revenue* Inkubator Industri yang didapatkan dari perusahaan saat *spinoff*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, terkait dengan rumusan masalah yang ada antara lain:

1. Membuat model pengembangan *technopreneurship* untuk mencapai keberhasilan Inkubator Industri ITS dengan kriteria peningkatan jumlah perusahaan yang *spinoff* dan peningkatan tingkat pendapatan Inkubator menggunakan pendekatan sistem dinamik.
2. Merekomendasikan strategi yang paling sesuai untuk pengembangan *technopreneurship* untuk mencapai keberhasilan Inkubator Industri ITS.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini terkait dengan rumusan masalah yang ada antara lain adalah:

1. Dapat dijadikan rekomendasi untuk meningkatkan kinerja Inkubator Industri ITS dalam bidang *technopreneurship*.
2. Membantu Inkubator Industri ITS untuk mengembangkan bidang *technopreneurship* melalui strategi yang direkomendasikan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian terdiri dari batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian.

1.5.1 Batasan Penelitian

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Objek penelitian ini adalah Inkubator Industri ITS
2. Bidang yang diteliti berfokus pada *technopreneurship*

1.5.2 Asumsi Penelitian

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tidak terdapat perubahan kebijakan dalam Inkubator Industri ITS selama penelitian berlangsung

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Technopreneur

Seorang *technopreneur* adalah perpanjangan dari seorang *entrepreneur*, dan menggunakan teknologi untuk membuat penemuan dan inovasi baru dan demikian memberdayakan pencapaiannya di pasar untuk mendapatkan uang. Secara teknis, technopreneur mahir dan mampu untuk menangkap kesempatan dalam produk atau proses teknologi tinggi atau bernilai tambah tinggi (Eng Hwa, 2010).

Menurut Pratomo (2010), *technopreneur* adalah orang yang membuat atau menemukan bisnis berdasarkan teknologi mereka sendiri dengan menyadari kesempatan dan mengatur sumber daya. Mereka adalah pemilik, manajer, pemimpin, atau pendiri dari organisasi. Mereka mengambil keputusan dan mengambil konsekuensi dari berbagai aspek dalam organisasi.

Perbedaan antara entrepreneur dan technopreneur dipaparkan oleh Sambodo (2006) dalam Mopangga (2015) dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Perbedaan Entrepreneur dan Technopreneur

	Entrepreneur	Technopreneur
Motivasi	• Motivasi mendominasi ide dan konsep	• Pola pikir revolusioner • Kompetisi dan resiko sukses dengan teknologi baru
Kepemilikan	• Terdapat pengendali saham • Maksimalisasi keuntungan	• Penguasaan pasar • Nilai perusahaan terus bertambah
Gaya Manajerial	• Mengikuti pengalaman • Profesionalisme • Resiko ada pada manajemen	• Pengalaman terbatas • Fleksibel • Target global • Inovasi produk berkelanjutan
Kepemimpinan	• Otoritas tinggi • Kekuatan melobi	• Perjuangan kolektif • Visioner • Menghargai kontribusi dan

	Entrepreneur	Technopreneur
		pencapaian
R&D dan Inovasi	• Bukan prioritas utama • Kesulitan dengan penelitian • Mengandalkan <i>franchise</i>, lisensi	• Memimpin riset dan inovasi • Akses ke sumber teknologi tinggi • Kecepatan peluncuran produk ke pasar
Outsourcing & Jaringan Kerja	• Penting tetapi kesulitan mendapatkan tenaga ahli • Kemampuan umum	• Pengembangan bersama banyak tim outsourcing • Banyak penawaran <i>science and technology park</i>
Potensi Pertumbuhan	• Penetrasi nasional cepat, global lambat • Pemimpin pasar dalam waktu singkat dengan proteksi, monopoli, dan oligopoli.	• Pasar berubah seiring teknologi terbaru • Akuisisi teknologi baru • Aliansi global untuk mempertahankan pertumbuhan
Target Pasar	• Penguasaan pasar nasional • Penetrasi pasar memakan waktu lama • Produk baru untuk pelanggan baru	• Pasar global sejak awal produk baru diluncurkan • Mendidik konsumen menggunakan teknologi baru.

Sumber: Sambodo (2006)

Terdapat 8 sub pembeda yang dijelaskan oleh Sambodo (2006), yaitu motivasi, kepemilikan, gaya manajerial, kepemimpinan, R&D dan inovasi, outsourcing dan jaringan kerja, potensial pertumbuhan dan target pasar. Teknopreneur adalah entrepreneur yang mengoptimalkan segenap potensi teknologi yang ada sebagai basis pengembangan bisnis yang dijalankannya.

2.2 Inkubator Bisnis

Menurut Porter & Kramer (2011) dalam Morant & Orghazi (2015), inkubator memungkinkan perpindahan pengetahuan dan menyediakan jasa dan sumber daya untuk perusahaan atau individual, dengan demikian dapat membuat hubungan antara perusahaan dan entrepreneur dan dapat memperbaiki kekurangan dari sumber daya yang sering dialami oleh pemula.

Inkubator bisnis berusaha untuk meningkatkan pengembangan daerah dengan meningkatkan bisnis dan kreasi pekerjaan (Phan, Siegel, & Wright, 2005). Tujuan dari inkubator bisnis adalah untuk membuat dan mengembangkan perusahaan atau mempercepat pembuatan perusahaan yang sukses.

Fungsi kunci dari inkubator adalah untuk membantu wirausahawan masa depan selama mereka memulai aktivitas bisnis mereka. Pengawasan ini termasuk menyediakan wirausahawan dengan infrastruktur dasar, sumber daya keuangan, dan tipe jasa yang berbeda serta informasi yang penting untuk membangun *start-ups*. Inkubator berperan sebagai katalis untuk wirausahawan (Mas-Verdu, Soriano, Roig-Tierno, 2015).

2.3 Analisa Kebijakan

Analisis kebijakan merupakan disiplin ilmu terapan yang menggunakan berbagai metode pengkajian dan argumentasi untuk menghasilkan dan mentransformasikan informasi kebijakan agar dapat digunakan secara politis untuk menyelesaikan masalah kebijakan. Analisis kebijakan dilakukan melalui tiga pendekatan yaitu empirik/analitik, evaluatif dan normatif. Pendekatan empirik memberikan penjelasan dari hubungan sebab akibat suatu kebijakan. Pendekatan evaluatif memberikan manfaat (*value*) dari suatu kebijakan. Pendekatan normatif memberikan rekomendasi untuk penelitian mendatang (Hajer, 2003)

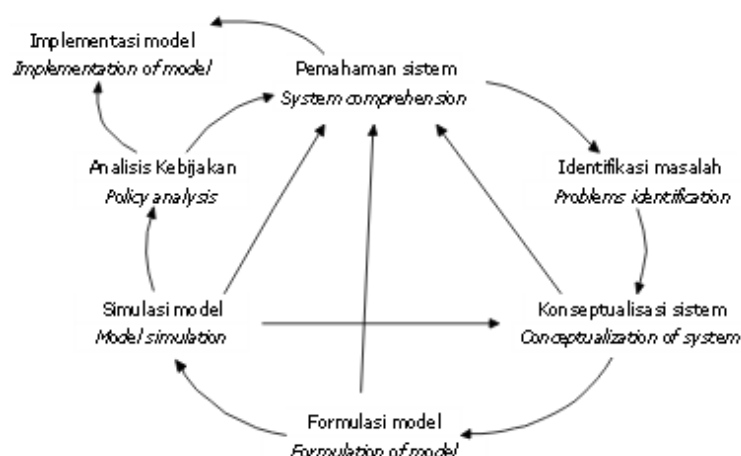
Menurut Walker (2001) analisis kebijakan harus mempertimbangkan akibat dari pilihan kebijakan dengan mengacu pada informasi tentang peristiwa yang telah terjadi dan yang belum terjadi, termasuk pilihan yang dibuat orang lain. Pilihan ini lebih lanjut tergantung pada preferensi dari akibat tersebut yang dapat berubah dari waktu ke waktu.

2.4 Konsep Pemodelan Sistem Dinamik

Sistem dinamik merupakan metodologi untuk memahami suatu masalah yang kompleks. Metodologi ini menitikberatkan pada pengambilan kebijakan dan bagaimana kebijakan tersebut menentukan tingkah laku masalah-masalah yang dapat dimodelkan oleh sistem secara dinamik Richardson & Pugh (1986) dalam

Somantri & Thahir (2007). Permasalahan dalam sistem dinamik dianggap disebabkan oleh struktur internal sistem, bukan pengaruh dari luar sistem.

Tahapan dalam pendekatan sistem dinamik ini diawali dan diakhiri dengan pemahaman sistem dan permasalahannya sehingga membentuk suatu lingkaran tertutup. Proses dari pendekatan dinamik dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini



Gambar 2.1 Tahapan Pendekatan Sistem Dinamik (Manetsch dan G.L.Park, 2002)

Secara sederhana, sistem diartikan sebagai seperangkat komponen yang berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu. Pola interaksi masing-masing komponen memiliki fungsi individu tersebut yang akan menentukan struktur sistem dan batas sistem yang memisahkan sistem amatan dengan lingkungannya. Lingkungan sistem sendiri diartikan sebagai sistem atau kumpulan sistem lain yang memiliki hubungan dengan sistem amatan. Sistem dinamik mencoba untuk mempelajari sebagian dari sistem keseluruhan, namun hal ini bukan berarti mengabaikan sistem amatan dengan lingkungan. Dalam bahasan sistem dinamik, variabel-variabel yang tidak berpengaruh secara signifikan dalam sistem amatan akan menjadi batasan dalam analisis sistem dinamik sehingga menjadikan sistem amatan menjadi sistem yang tertutup.

Dalam melakukan analisis terhadap sebuah sistem yang memiliki hubungan umpan balik, tidak dapat dilakukan analisis parsial. Kelemahan dalam melakukan analisis parsial tersebut yang membuat sistem dinamik unggul dalam

melakukan analisis sistem yang memiliki hubungan umpan balik atau hubungan sebab akibat (*causal loops*). Dalam melakukan analisis sistem dinamis diperlukan tahapan-tahapan untuk dapat menghasilkan sebuah model yang baik dari sistem amatan. Dalam hubungan umpan balik terdapat dua jenis hubungan, umpan balik positif dan umpan balik negatif (Coyle, 1996). Terdapat banyak konseptual yang saling tumpang tindih dan sinergi antara manajemen operasi, *operation research*, dan sistem dinamik. Hal ini dapat ditelusuri dari asal dan tujuan yang ingin dicapai dari keseluruhan bidang (Lane, 1997; Gohler et al., 2008 dalam Sterman et al., 2015). Perbedaan antara sistem dinamik jika dibandingkan dengan manajemen operasi adalah pertama, sistem dinamik merupakan struktural, merepresentasikan perilaku dari sistem. Perilaku sistemnya tumbuh dari strukturnya, Strukturnya sendiri terdiri dari *feedback loops*, *stock and flow* dan nonlinearitas yang dibangun dari interaksi fisik dan struktur institusional dari sistem dengan proses pembuat keputusan (Forrester, 1961; Sterman, 2000 dalam Sterman et al., 2015). Struktur fisik dan institusional dari model termasuk struktur *stock and flow* dari manusia, material, uang, informasi dan yang membangun karakteristik model. Proses pengambilan keputusan dari *agents* merujuk pada aturan pengambilan keputusan yang menentukan perilaku setiap aktor didalam sistem.

Kedua, sistem dinamik menangkap *disequilibrium*. Sejak proses pengambilan keputusan memerintah alur masuk dan keluar menuju *stocks* yang mengkarakteristikan *state* dari sistem, *disequilibrium* adalah aturan dibandingkan pengecualian. Ketiga, sistem dinamik menekankan kepentingan dari sebuah *broad model boundary*. Penelitian menunjukkan penentuan model mental manusia memiliki batasan yang luas, menghilangkan hampir seluruh timbal balik dan interaksi yang memunculkan perilaku sistem (Sterman, 2000 dalam Sterman et al., 2015). Keempat, Model dikembangkan dan diuji menggunakan *grounded method*. Pemodelan sistem dinamik dan manajemen operasi berusaha untuk menangkap interaksi antar elemen dari sistem sebagaimana mereka ada dalam dunia nyata. Hasil dari model harus merefleksikan pemikiran operasional (Richardson, 1993 dalam Sterman et al., 2015), yang mana, mereka harus

menangkap struktur fisik dari sistem, struktur institusional yang memerintah alur informasi dan insentif serta perilaku aturan pengambilan keputusan dari aktor.

Menurut Forrester (1968), model merupakan dasar dari penyelidikan eksperimental yang murah dan hemat waktu dibandingkan jika mengadakan percobaan pada sistem nyata. Dalam pembuatan model ini digunakan *software* Stella. Stella merupakan salah satu *software* yang digunakan untuk membangun model simulasi secara visual. Stella digunakan untuk menjalankan simulasi model yang telah dibuat untuk merepresentasikan sistem nyata.

2.5 Pembangunan Model

Pendekatan *system dynamics* dilakukan dengan membangun sebuah model sistem amatan. Model merupakan penggambaran dari keadaan yang sebenarnya dengan cara memperlihatkan bagian-bagian utamanya yang ingin ditonjolkan. Menurut Dorrester (1968), model merupakan dasar dari penyelidikan eksperimental yang relatif murah dan hemat waktu dibandingkan jika mengadakan percobaan pada sistem nyata. Dalam membuat model ini, dilakukan dengan bantuan *software* Stella© (*iSee System*). Stella© (*iSee System*) merupakan salah satu *software* yang digunakan untuk membangun model simulasi secara visual menggunakan komputer dan memiliki kelebihan, di antaranya banyak pengguna (*users*) dan sering digunakan dalam bisnis dan akademik (Volnov, 1999 dan, Contanza & Gottlieb, 2001). Dengan bantuan *software* tersebut, dapat dilakukan simulasi terhadap model yang telah dibuat berdasarkan sistem nyata. Menurut Khasana (2010), dalam pembuatan model simulasi ini, hal yang paling penting adalah mendefinisikan permasalahan yang akan diteliti, menentukan batasan permasalahan dan time horizon pengamatan dan mendapatkan variable-variable yang berpengaruh terhadap sistem amatan untuk membuat hipotesis mengenai perilaku sistem yang dimodelkan. Kemudian variabel-variabel tersebut dihubungkan dengan tanda panah untuk menunjukkan hubungan sebab-akibat, kemudian, dari hubungan sebab-akibat tersebut akan dibuat diagram alir untuk menjalankan model yang telah dibuat. Pada diagram alir inilah akan dimasukkan nilai-nilai variabel yang bersesuaian dengan sistem nyata.

2.6 Konsep Validasi dan Pengujian Model

Validasi model merupakan pertimbangan utama dalam mengevaluasi apakah model yang dibuat telah mampu merepresentasikan sistem nyata yang diamati. Pengujian model dapat dilakukan dengan menguji struktur dan perilaku model (Schreckengost, 1985). Pengujian secara statistik mungkin tidak digunakan karena seluruh faktor dalam sistem nyata berpengaruh pada perilaku model.

1. Uji Struktur Model

Uji struktur model (*white-box method*) mempunyai tujuan untuk melihat apakah struktur model yang dibangun sudah sesuai dengan struktur sistem nyata. Setiap faktor yang mempengaruhi faktor yang lain harus tercermin dalam model. Pengujian ini dilakukan oleh orang-orang yang mengenal konsep dan sistem yang dimodelkan. Dalam *system dynamics* (SD), hal utama yang dipertimbangkan adalah eksploitasi sistem nyata, pengalaman dan intuisi (hipotesis), sedangkan data memainkan peranan sekunder.

2. Uji Parameter Model

Uji parameter model dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu validasi variabel input dan validasi logika dalam hubungan antar variabel. Validasi variabel input dilakukan dengan membandingkan data historis nyata dengan data yang diinputkan ke dalam model. Sedangkan validasi logika antar variabel dilakukan dengan mengecek logika yang ada dalam sistem, baik input maupun output. Hal ini diilustrasikan seperti apabila variabel A naik, maka variabel B juga naik (jika memiliki hubungan kausal positif). Logikan ini juga harus terbukti dalam model simulasi yang dijalankan.

3. Uji Kecukupan Batasan (*Boundary Adequacy Test*)

Setiap variabel yang berkaitan dengan model harus dimasukkan karena merupakan representasi dari sistem nyata. Oleh karenanya dalam *system dynamics* (SD) tidak ada batasan model yang digunakan, namun hanya dibatasi oleh uji kecukupan batasan. Uji ini dilakukan dengan menguji variabel apakah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tujuan model. Apabila tidak memiliki pengaruh yang signifikan, maka variabel tidak perlu dimasukkan ke dalam model.

4. Uji Kondisi Ekstrem (*Extreme Conditions Test*)

Tujuan dari uji kondisi ekstrem adalah menguji kemampuan model apakah berfungsi dengan baik dalam kondisi ekstrem sehingga memberikan kontribusi sebagai instrumen evaluasi kebijakan. Pengujian ini akan menunjukkan kesalahan struktural maupun kesalahan nilai parameter. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan nilai ekstrem terbesar maupun terkecil pada variabel terukur dan terkendali. Pengujian ini menggunakan logika yang sama dengan uji kecukupan batasan, yaitu apabila variabel A naik, maka variabel B juga naik (jika memiliki hubungan klausul positif), begitu juga sebaliknya. Apabila tidak sesuai, maka model dapat dikatakan tidak valid dalam kondisi ekstrem.

5. Uji Perilaku Model/Replikasi

Uji perilaku model atau replikasi dilakukan untuk mengetahui apakah model sudah berperilaku sama dengan kondisi nyata atau representatif. Pengujian ini dapat dilakukan dengan membandingkan data simulasi dengan data sebenarnya dengan menggunakan model (Barlas, 1996)

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2008) bertujuan untuk memperoleh model sistem dinamik pola kemitraan antara pemerintah, perusahaan penanaman modal dan industri kecil menengah DKI Jakarta. Terdapat beberapa hasil yang ada pada penelitian ini, yaitu diketahui faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan industri kecil dan menengah serta faktor yang menunjang akselerasi pertumbuhan IKM DKI Jakarta. Selain itu diketahui juga aktor yang memiliki prioritas utama dalam pertumbuhan IKM, dan terdapat beberapa skenario strategi kebijakan yang menjadi prioritas utama dalam pertumbuhan IKM di DKI Jakarta.

Penelitian yang dilakukan oleh Wulung et al. (2013) adalah mengembangkan model konseptual proses inkubasi. Model ini berkonsentrasi pada penggabungan inkubator, investor, dan tenant. Model ini menyediakan proses negosiasi untuk mencapai *win-win solution* dan memuaskan pembuat keputusan. Tujuan dari penelitian ini adalah agar inkubator dapat menghindari defisit anggaran dan mengurangi kegagalan transfer teknologi, lebih jauh lagi

inkubator dapat memastikan bahwa tenant baru mendapatkan keuntungan. Dari sisi lainnya, investor dapat mengoptimisasi pengembalian investasi dan mengurangi resiko investasi berdasarkan ketidakpastian kondisi tenant.

Penelitian yang dilakukan Widyarini et al. (2012) memiliki tujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh intensi mahasiswa terhadap kewirausahaan yang mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pengembangan usaha. Harapan yang ingin didapatkan peneliti adalah agar dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teori kewirausahaan dengan memberikan bukti empiris tentang faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi mahasiswa untuk berwirausaha berbasis teknologi. Data diambil pada mahasiswa UKWMS dan data diolah menggunakan *structural equation modelling* (SEM). Hasilnya adalah terdapat beberapa faktor yang berpengaruh signifikan terhadap intensi mahasiswa terhadap entrepreneur berbasis teknologi.

Somsuk et al (2011) melakukan penelitian mengenai bagaimana menentukan faktor yang mempengaruhi keberhasilan inkubator bisnis berbasis teknologi. Data diidentifikasi berdasarkan *review* literatur dalam perspektif *resources based view* (RBV). Selanjutnya digunakan metode Q-Sort untuk mengklasifikasikan faktor tersebut berdasarkan opini para ahli untuk membangkitkan konsensus grup dalam klasifikasi. Penelitian ini dilakukan pada Thailand Science Park Incubator. Hasil yang didapatkan adalah sumber daya strategi dan kategorinya ditemukan sebagai faktor keberhasilan yang memungkinkan dan ditemukan menggunakan teori RBV.

Hamdan (2013) memiliki tujuan untuk mengembangkan model inkubator yang diorientasikan menjadi sebuah inovasi. Populasi penelitian diambil dari mahasiswa UNSERA yang tergabung dalam inkubator bisnis sebanyak 145 orang. Hasil penelitian yang dihasilkan adalah terdapat empat (4) pokok persoalan yang disimpulkan, yaitu 1) pemesanan dan permodelan model inkubator bisnis siap dilaksanakan dengan didasarkan pada teori dan penelitian empiris secara terkonsep dan terstruktur dengan baik, 2) Proses perkembangan model inkubator bisnis diselenggarakan dalam 3 tahap, 3) Model inkubator bisnis yang mendorong keterampilan kewirausahaan terhadap mahasiswa UNSERA adalah model inkubator bisnis yang diorientasikan untuk menjadi inovasi dan menyaratkan

keahlian kewirausahaan, 4) Model inkubator bisnis yang dikembangkan di UNSERA memungkinkan terciptanya pembentukan ketrampilan kewirausahaan pada peserta.

Guadix et. Al (2016) melakukan penelitian membuat beberapa model atau strategi operasi untuk mengidentifikasi strategi dari *science and technology park* yang berhasil, yang mana dapat mengatasi tahap awal dan mengatur volume pendapatan yang tinggi, tingginya tingkat pendudukan tanah yang tinggi, dan karyawan dalam jumlah yang besar. Penelitian ini menggunakan metode fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA). Objek dari penelitian ini adalah *science and technology park* yang berada di negara Spanyol. Hasil dari penelitian ini adalah dari ketiga metode yang digunakan teridentifikasi 3 hal yaitu 1) variabel yang berpengaruh terhadap perilaku setiap STP, 2) variabel yang memiliki nilai yang lebih rendah dari nilai rata-ratanya, yang tidak memiliki pengaruh penting pada akhir pengaturan, 3) variabel yang tidak muncul dalam model. Selain itu, diberikan beberapa pilihan untuk meningkatkan hasilnya terhadap STP yang memiliki nilai dibawah rata-rata.

Wicaksana (2016) melakukan penelitian untuk membangun kerangka sistem untuk Inkubator Bisnis dalam menghasilkan perusahaan baru berbasis teknologi (PPBT) pada PIT UNS. Dilakukan pendekatan *benchmarking* terhadap beberapa Inkubator Bisnis yang telah menghasilkan PPBT. *Output* dari penelitian ini adalah, PIT UNS memiliki pengembangan kerangka sistem pendirian PPBT.

Tabel 2.2 dibawah ini merupakan perbandingan dari penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Tabel 2.2 Penelitian- penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Data Input	Tools	Output	Future Work
1	Kurniawan (2008)	Implementasi Sistem Dinamik pada pengembangan pola kemitraan industri kecil menengah di DKI Jakarta	Data yang diperoleh dari hasil survei	Sistem Dinamik	- Diketahui faktor yang berpengaruh dalam pertumbuhan industri kecil dan menengah - Diketahui faktor yang berpengaruh	-

No	Peneliti	Judul	Data Input	Tools	Output	Future Work
					untuk menunjang akselerasi pertumbuhan IKM - Diketahui aktor yang memiliki prioritas utama - Prioritas skenario strategi kebijakan untuk mendukung akselerasi pertumbuhan IKM di DKI Jakarta	
2	Somsuk et al (2011)	Technology Business Incubator and Industrial Development: resources based view	Faktor diidentifikasi dari review literatur menggunakan perspektif resource based view (RBV)	Q-Sort Method	Sumber daya strategis didapatkan dari teori RBV yang mempengaruhi keberhasilan inkubator bisnis berbasis teknologi peningkatan keunggulan bersaing SME.	Harus ada perbandingan secara internasional dan seleksi panel ahli agar dapat dengan mudah digeneralisasi
3	Widyarini et al (2012)	Faktor-faktor yang mempengaruhi technopreneurship di Unika Widya Mandala Surabaya	- Review literatur terdahulu 1. Decomposed theory of planed behaviour 2. Technology Acceptance Model	Structural Equation Modelling	Pengaruh faktor-faktor yang berpengaruh terhadap technopreneurship mahasiswa UWM Surabaya	Perlu diambil data yang lebih heterogen agar hasil dapat di generalisasi dan perlu ditambahkan faktor efektifitas mata kuliah kewirausahaan berdasarkan jurusan.
4	Wulung et al (2013)	An Integrated Technology and Financial Support Model in Technology Incubator	-Review literatur terdahulu	Conceptual Model	Model dukungan teknologi dan finansial yang terintegrasi untuk proses inkubasi	Perlu dilakukan percobaan numerikal berdasarkan model hubungan investor-inkubasi- dan tenant Eksperimen
5	Hamdan (2013)	Model inkubator bisnis untuk menumbuhkan kompetensi kewirausahaan	Tes, kuesioner, bimbingan observasi, wawancara dan studi dokumentasi	- Analisis deskriptif - Persentase - Statistik non parameter dengan Ms. Excel & SPSS 19	Model inkubator bisnis berorientasi inovasi	-

No	Peneliti	Judul	Data Input	Tools	Output	Future Work
6	Guadix et.al (2016)	Success variables in Science & Techno Park	Variable dari literature terdahulu	fsQCA	-Variabel yang berpengaruh - Variabel yang memiliki nilai rendah dibandingkan rata-ratanya -Variabel yang tidak berpengaruh sama sekali dan diberikan opsi untuk STP yang memiliki nilai dibawah rata-rata	-Harus mempertimbangkan evolusi dari variabel - Harus menambahkan informasi seperti entrepreneurship, proyek untuk transfer <i>knowledge</i> dalam tingkat internasional atau jumlah paten.
7	Wicaksana (2016)	Kerangka sistem pengembangan perusahaan pemulaberbasis teknologi luaran perguruan tinggi: studi kasus PIT UNS	Kerangka sistem pembentukan perusahaan baru berbasis teknologi di beberapa perguruan tinggi	<i>Benchmarking</i>	Kerangka sistem pendirian perusahaan baru berbasis teknologi di UNS	Perlu dilakukan studi mengenai pembangunan kemitraan terutama dalam rangka akses pasar dan akses pendanaan operasional PIT UNS

2.7.1 Gap dan Posisi Penelitian

Beberapa uraian mengenai penelitian sebelumnya telah dijabarkan diatas. Dapat diketahui bahwa beberapa penelitian sebelumnya hanya melakukan penelitian sebatas penentuan faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap minat dan keberhasilan *technopreneurship* melalui inkubator bisnis, sehingga penelitian kali ini difokuskan pada pengembangan model *technopreneurship* untuk meningkatkan tingkat keberhasilan Inkubator Industri ITS dengan menggunakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilannya menggunakan sistem dinamik

Gap dan posisi penelitian dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada rangkuman dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Gap dan Posisi Penelitian

No	Peneliti	Elemen Pembeda			Metode	Obyek Amatan	Output
		Identifikasi Variabel yang Berpengaruh	Berbasis Teknologi	Perumusan Strategi			
1	Kurniawan (2008)	√	-	√	Sistem Dinamik	IKM DKI Jakarta	- Diketahui faktor yang berpengaruh dalam pertumbuhan industri kecil dan menengah - Diketahui faktor yang berpengaruh untuk menunjang akselerasi pertumbuhan IKM - Diketahui aktor yang memiliki prioritas utama - Prioritas skenario strategi kebijakan untuk mendukung akselerasi pertumbuhan IKM di DKI Jakarta
2	Somsuk et al (2011)	√	√		RBV Theory Q-Sort	Thailand Science Park Incubator	Sumber daya strategi dan kategori yang ditemukan sebagai faktor keberhasilan.
3	Widyarini et al (2012)	√	√		SEM	Mahasiswa UKWMS	Faktor yang berpengaruh terhadap intensi mahasiswa terhadap kewirausahaan berbasis teknologi

No	Peneliti	Elemen Pembeda			Metode	Obyek Amatan	Output
		Identifikasi Variabel yang Berpengaruh	Berbasis Teknologi	Perumusan Strategi			
4	Wulung et al (2013)		√	√	Literature Review	Small Medium Enterprise	Model konseptual dukungan teknologi dan finansial untuk inkubasi berbasis teknologi
5	Hamdan (2013)	√	√		Analisis deskriptif Ms. Excel & SPSS 19	Mahasiswa Universitas Serang Raya	Model inkubator bisnis berorientasi inovasi
6	Guadix et al (2016)	√	√		fsQCA	Science and techno park di Spanyol	-Variabel yang berpengaruh - Variabel yang memiliki nilai rendah dibandingkan rata-ratanya -Variabel yang tidak berpengaruh sama sekali dan diberikan opsi untuk STP yang memiliki nilai dibawah rata-rata
7	Wicaksana (2016)	-	√	-	Benchmarking	PIT UNS	Kerangka sistem pembentukan PPBT UNS.
8	Penelitian Ini (2016)	√	√	√	System Dynamic	Inkubator Industri ITS	Pemilihan strategi pengembangan technopreneur pada Inkubator Industri ITS.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai mengenai tahap-tahap yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan yang terdapat didalam metodologi akan dijadikan peneliti sebagai pedoman agar dapat melakukan penelitian secara sistematis dan terarah, sehingga dapat menjawab rumusan masalah. Gambaran metodologi penelitian akan ditampilkan dalam Gambar 3.1.

Secara teknis dan garis besar, penelitian ini dapat dibagi menjadi empat tahapan, yakni tahap pengumpulan data dan identifikasi variabel, tahap simulasi model, tahap analisis dan interpretasi data, serta penarikan kesimpulan.

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dari data sekunder dari perwakilan dalam Inkubator Industri ITS yaitu pihak pengelola dari lembaga tersebut. Selain itu data juga didapatkan dari hasil wawancara dengan *expertise* dalam bidang yang sama serta beberapa tinjauan pustaka yang memiliki korelasi dengan penelitian ini.

3.2 Identifikasi Variabel

Pada tahap ini dilakukan identifikasi variabel terhadap permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Identifikasi variabel didapatkan dari data sekunder dan melakukan wawancara dengan *expert*. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Variabel tersebut diidentifikasi tanpa melihat tingkat pengaruh terhadap tujuan model. Selanjutnya, dalam tahap ini akan dibuat diagram input output agar diketahui variabel apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan model.

Diagram input-output akan memberikan gambaran yang lebih detail dalam mengidentifikasi variabel dari pengembangan model *technopreneurship* dalam Inkubator Industri ITS. Didalam diagram input-output akan dijelaskan mengenai variabel yang merupakan input terkendali, input tak terkendali, output

yang diharapkan, output yang tidak diharapkan dan input lingkungan yang berpengaruh terhadap strategi pengembangan technopreneur di lingkungan ITS.

3.3 Konseptualisasi Model

Pada tahap ini akan dijelaskan hipotesa awal penelitian yang didapatkan dari tinjauan pustaka dengan tujuan utama penelitian. Akan dibangun kerangka logis yang akan mewakili kondisi nyata *technopreneurship* dan variabel utama dalam *sistem technopreneurship*. Selanjutnya dilakukan penyusunan diagram sebab akibat (*causal loop diagram*) untuk mengetahui hubungan antar masing-masing variabel yang telah ditentukan di awal tahap.

3.4 Tahap Simulasi Model

Simulasi merupakan salah satu metode pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem di kehidupan nyata tanpa harus mengalaminya (Hasan, 2002) dalam Prihati (2012). Dalam tahap simulasi model akan dilakukan perancangan model simulasi, verifikasi dan validasi model. Simulasi diawali dengan menguji kondisi *existing*. Selanjutnya dibuat skenario-skenario sebagai alternatif strategi.

Pada tahap perancangan model simulasi, tahap pertama yang akan dilakukan adalah dengan membuat model *stock and flow diagram* yang akan dibuat berdasarkan *causal loop* yang telah dibuat sebelumnya, kemudian diformulasikan secara matematis hubungan antar variabel-variabelnya.

Verifikasi model dilakukan untuk menguji apakah model mengalami *error* atau tidak dan juga memastikan bahwa persamaan yang terdapat didalam model benar. Sedangkan validasi model digunakan untuk membandingkan struktur model beserta perilakunya dengan struktur dan perilaku sistem pada keadaan nyata, sehingga model dapat dikatakan dapat mewakili sistem.

3.5 Perancangan Skenario Model

Perancangan skenario model dilakukan untuk menguji parameter untuk kondisi yang berbeda, sehingga nantinya akan didapatkan hasil simulasi model yang dapat menggambarkan kondisi ideal terhadap strategi pengembangan

technopreneurship pada Inkubator Industri ITS. Perancangan skenario dilakukan dengan memperkirakan kondisi yang akan datang dengan parameter yang telah ditetapkan melalui hasil *brainstorming* dari pihak *expertise* dan akan dilakukan pengubahan kondisi, waktu dan nilai parameter sehingga didapatkan hasil yang berbeda dari kondisi *existing* dan didapatkan hasil yang signifikan.

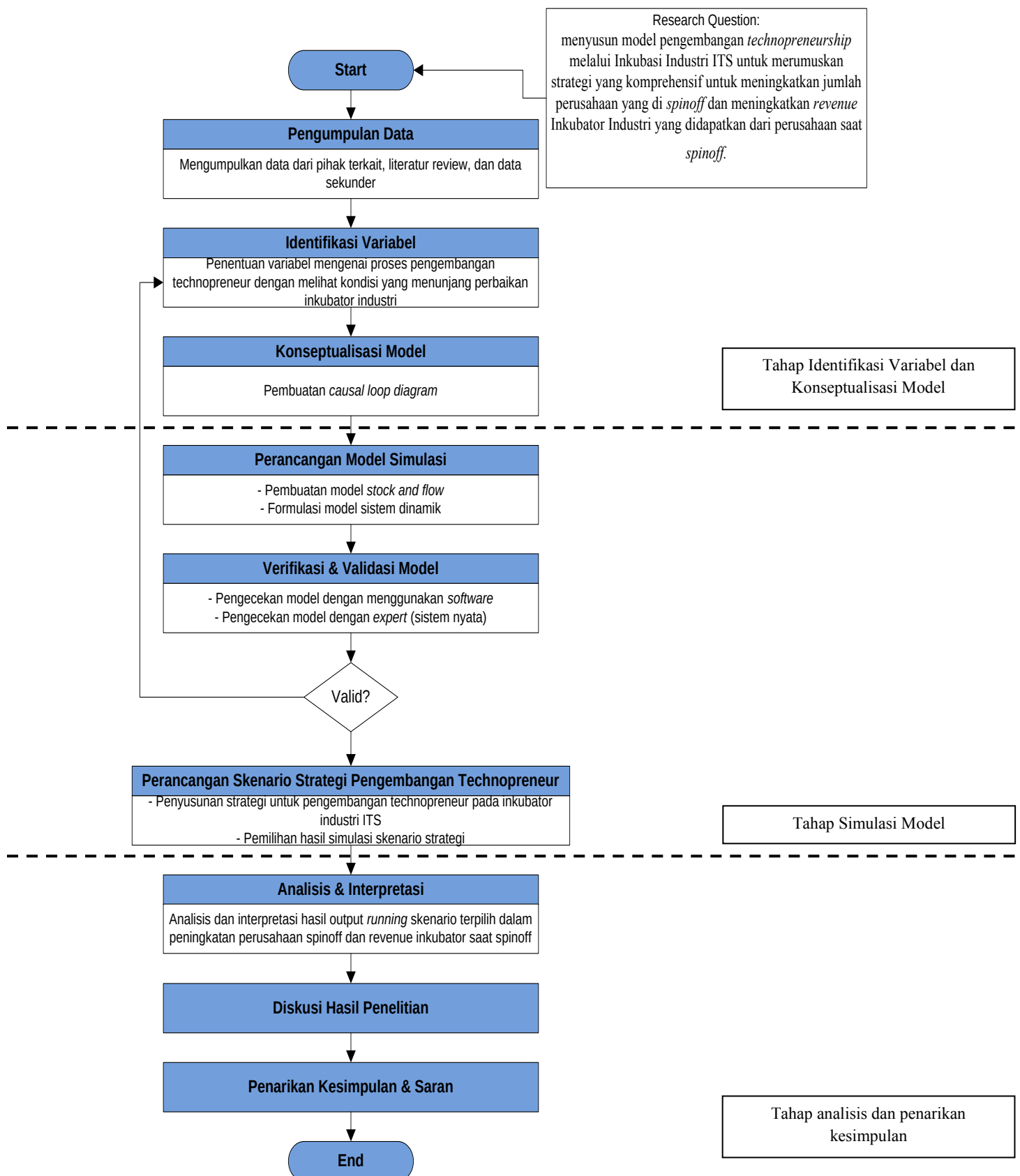
3.6 Analisis dan Interpretasi

Tahap analisis dilakukan untuk mengevaluasi strategi dan rekomendasi yang dapat diusulkan untuk mencapai tujuan penelitian dan selanjutnya dilakukan interpretasi data terhadap hasil strategi yang dipilih dari skenario yang telah diusulkan.

3.7 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan dilakukan penarikan kesimpulan dan diskusi hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan hasil diskusi akan menjawab rumusan masalah yang telah di tuliskan diawal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan untuk menjawab permasalahan dari objek penelitian ini. Saran diberikan untuk menjelaskan kekurangan pada penelitian ini untuk dapat menjadi referensi penelitian yang akan datang.

Berikut adalah gambaran *flowchart* metodologi penelitian yang dilakukan



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

BAB 4

PERANCANGAN MODEL SIMULASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai gambaran umum sistem amatan Inkubator Industri ITS. Selanjutnya akan dibahas mengenai tahap-tahap yang akan dilakukan untuk menemukan solusi penyelesaian pemilihan strategi pengembangan *technopreneurship* pada Inkubator Industri ITS.

4.1 Badan Inovasi dan Bisnis Ventura (BIBV) ITS

Dalam menjalankan perannya BIBV memiliki visi misi yang mendasari kinerja BIBV, yaitu:

Visi

Mendukung ITS menghasilkan kontribusi yang relevan dan berkualitas tinggi dalam pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni (IPTEKS)

Misi

1. Meningkatkan jaminan mutu pelaksanaan kerjasama dan bisnis ventura di bidang pendidikan, penelitian, dan inovasi IPTEKS
2. Mengembangkan produk-produk inovatif di bidang industri kreatif
3. Mempromosikan produk-produk inovasi IPTEKS
4. Mengembangkan program inkubator bisnis sebagai lanjutan dari program *technopreneurship* ITS
5. Memanfaatkan unit manajemen aset yang berkualitas sebagai sumber pendapatan ITS

Sedangkan fungsi dari BIBV ITS adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan rencana, program dan anggaran
2. Pelaksanaan pengembangan inkubator bisnis
3. Pelaksanaan pengembangan pusat inovasi
4. Pelaksanaan pengembangan program *technopreneurship*
5. Memfasilitasi pengembangan industri kreatif berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi

6. Mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan pengelolaan kerja sama dan pengembangan bisnis serta ikut mengusahakan dan mengendalikan administrasi sumber daya yang diperlukan

7. Pelaksanaan penyusunan laporan Badan Inovasi dan Bisnis Ventura

Dibawah BIBV ITS terdapat beberapa lembaga yang dibawahhi, yaitu:

1. Pusat Promosi dan Kerjasama IPTEKS
2. Pusat Inovasi Teknologi
3. Pusat Inkubator Industri
4. Pusat Unit Manajemen Aset (Fasilitas Umum, Asrama, Medical Centre, Percetakan, Fasilitas Olahraga, Penginapan, Kantin ITS dan Unit Kesejahteraan ITS)
5. Pusat Desain Kapal Nasional (NasDec)
6. Program Pendidikan Keahlian Terapan

Salah satu lembaga yang dibawahhi oleh BIBV adalah Pusat Inkubator Industri ITS, dimana Pusat Inkubator Industri akan dibahas lebih jelas pada Sub Bab 4.2.

4.2 Pusat Inkubator Industri ITS

Pusat Inkubator Industri ITS adalah suatu lembaga yang mendorong proses percepatan tumbuhnya entrepreneur-entrepreneur baru melalui pemberian serangkaian fasilitas dan layanan seperti konsultasi, mentoring, coaching/pendampingan, bantuan teknis dan akses pasar dan pemodalan.

Visi misi inkubator Industri ITS adalah sebagai berikut:

Visi

Memfasilitasi terciptanya usaha-usaha sukses berbasis teknologi inovatif dan tepat guna.

Misi

Mendayagunakan seluruh fasilitas, kepakaran dan jaringan riset ITS untuk terciptanya bisnis berbasis teknologi inovatif yang berdampak tinggi pada pertumbuhan ekonomi masyarakat.

Berikut ini adalah poin tujuan dari visi inkubator industri ITS:

Visi

Memfasilitasi terciptanya usaha-usaha sukses berbasis teknologi inovatif dan tepat guna

Poin Tujuan

Usaha-usaha sukses berbasis teknologi inovatif dan tepat guna.

Inkubator Industri ITS saat ini memiliki 45 UKM tenant binaan yang terdiri dari empat kategori usaha yaitu usaha bisang ICT, pengolahan, industri kreatif, dan kerajinan. Inkubator Industri ITS melaksanakan program untuk melakukan pembimbingan terhadap UKM tenant, yaitu:

1. Pembimbingan teknis

Pembimbingan teknis merupakan pembimbingan yang diberikan berupa pelatihan dan konsultasi serta diskusi langsung dengan para ahli yaitu dengan narasumber dan pembimbing. Pembimbingan teknis ini dilaksanakan sebanyak lima kali, adapun materi pembimbingan yang diberikan oleh Inkubator Industri ITS adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Materi Bimbingan Teknis (Bimtek)

Kegiatan	No	Materi
Bimtek tahap I	1	Manajemen perusahaan pemula (UKM) & diskusi
	2	Aspek hukum dan perijinan/ legalitas usaha & diskusi
	3	Networking usaha & diskusi
Bimtek tahap II	1	Manajemen pemasaran
	2	Informasi teknologi
	3	Manajemen teknologi industri
	4	Sosialisasi akses pembiayaan melalui program kredit usaha rakyat (KUR)
	5	Penyusunan business plan
	6	<i>Branding and packaging</i>
	7	Pengetahuan HAKI
Bimtek tahap III	1	<i>Profit and loss</i>
	2	Business plan
	3	Akses pendanaan untuk penguatan modal bagi UKM
	4	Model bisnis
	5	Sinergi bisnis manajemen
	6	<i>Branding and packaging</i>
Bimtek tahap IV	1	Jenis-jenis HKI
	2	Akselerasi bisnis <i>startup</i>

Kegiatan	No	Materi
Bimtek tahap V	3	Aplikasi manajemen produksi
	4	Jenis-jenis legalitas usaha
	1	Strategi pembiayaan yang menunjang kelayakan bisnis
	2	Creating an affective business plan for stakeholders
	3	Strategi marketing yang menunjang kelayakan bisnis
	4	Presentasi UKM Tenant

Dengan pelaksanaan bimbingan teknis lima kali dan beberapa materi yang telah diberikan inkubator industri diharapkan mampu menambah wawasan dan kemampuan UKM tenant dalam mengelola UKM.

2. *Best Practice*

Inkubator Industri melaksanakan *best practice* agar materi yang diberikan tidak hanya sekedar didengar, namun juga dipraktekkan dan diimplementasikan.

3. Temu Bisnis

Temu bisnis dilaksanakan sebagai upaya untuk memberikan peluang mendukung terbukanya peluang antara UKM tenant dengan stakeholder dengan customer dan mitra (alumni, investor, dan mitra).

4. Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring dan evaluasi ini dilaksanakan untuk menjaga agar UKM tenant bisa terus berkembang, UKM tenant masing-masing memiliki pendamping dan dapat melakukan pendampingan kapan saja serta bisa berdiskusi langsung mengenai permasalahan UKM pada pendamping. Secara ideal pendampingan dilakukan selama empat kali dalam satu bulan, namun bisa bersifat fleksibel sesuai kebutuhan UKM. Inkubator sebenarnya memiliki program Klinik Bisnis, dimana ketika ada permasalahan UKM dapat berkonsultasi dengan pengelola dan pendamping untuk mendapatkan solusi.

Berikut ini adalah rencana program yang akan dijalankan untuk tahun 2014-2015:

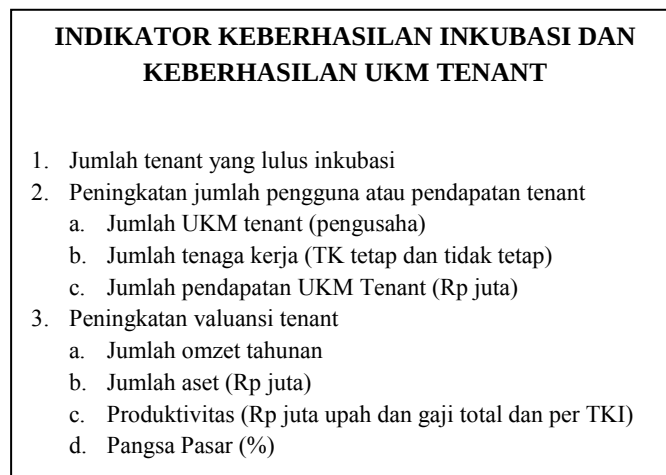
Tabel 4.2 Rencana Program Inkubator Tahun 2014-2015

No	Kegiatan	Sasaran Kegiatan	Target Kegiatan
1	Penjaringan dan seleksi UKM tenant	• UKM dari PKMK dan Business plan ITS 2012 • UKM perguruan dan laboratorium ITS • UKM alumni ITS disekitar ITS	• 3 UKM tenant ICT • UKM tenant kerajinan dan kreatif • 3 UKM tenant pengolahan • 2 UKM tenant manufaktur
2	Rapat rutin	• Pengelola pusat, inkubator industri, pengelola pusat inkubator industri, pimpinan BIBV, dan LPPM-ITS.	Perumusan hasil kerja kegiatan-kegiatan jangka pendek.
3	Akses pasar, expo, pameran, gelar produk, bazaar	• Semua UKM tenant pusat inkubator industri ITS	• Expo, pameran, gelar produk, bazaar di Surabaya dan sekitarnya.
4	Klinik inkubator (knowledge based & ecoproduct)	• Semua UKM tenant pusat inkubator industri ITS dan UKM di sekitar ITS	• Rata-rata 4 UKM perbulan yang ke klinik pusat inkubator industri ITS.
5	Pendampingan UKM tenant	• Semua UKM tenant pusat inkubator industri ITS dan UKM disekitar ITS	• 30% semua UKM tenant pusat inkubator industri ITS dan UKM di sekitar ITS
6	Akses permodalan	• Semua UKM tenant pusat inkubator industri ITS	• Semua UKM tenant pusat inkubator industri ITS dan UKM di sekitar ITS.
7	Temu bisnis	• Mitra ITS, mitra pusat inkubator industri ITS	• 10% UKM tenant yang hadir melakukan transaksi permodalan UKM tenant

4.3 Definisi Masalah

Dari rancangan program yang telah dijelaskan diatas, Inkubator Industri ITS masih belum melaksanakan kegiatan yang telah direncanakan dengan baik. Dari segi keadaan UKM tenant yang ada dalam Inkubator, tingkat pertumbuhannya tidak sama satu sama lain. Terdapat UKM tenant yang pertumbuhannya cepat dan banyak tenant yang memiliki pertumbuhan yang lambat bahkan mati. Hal ini mengakibatkan kurangnya tingkat kelulusan UKM

tenant (perusahaan) yang lulus inkubasi atau mandiri. Tingkat *revenue* yang didapatkan pun tidak optimal. Menurut Deputi Bidang Pengembangan dan Restrukturisasi Usaha UMKM Kementerian Koperasi dan UKM RI keberhasilan Inkubasi ditentukan seperti yang digambarkan pada Gambar 4.1 dibawah ini



Gambar 4.1 Indikator Keberhasilan Inkubasi dan Keberhasilan UKM Tenant (Atmadja, 2014)

Pada Gambar 4.1 diatas dijelaskan bahwa jumlah tenant yang lulus inkubasi dan pendapatan tenant merupakan salah satu indikator keberhasilan inkubator. Maka dari itu tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk *generate* dan memilih strategi yang sesuai untuk digunakan dalam pengembangan *technopreneurship* di Inkubator Industri ITS agar terjadi peningkatan jumlah UKM tenant atau perusahaan yang *spinoff* dan *revenue* yang didapatkan Inkubator pun meningkat saat perusahaan tersebut mandiri. Keadaan pada Inkubator Industri ITS ini sangat berbanding terbalik dengan tingginya potensi dan tingkat persaingan *technopreneurship* yang sedang berkembang dengan sangat pesat dan semakin ketat serta memberikan kontribusi yang sangat besar bagi pelaku maupun penyedia jasa.

Pemilihan strategi untuk model pengembangan *technopreneurship* di Inkubator Industri ITS secara garis besar memiliki beberapa tahap utama sebagai berikut:

1. Identifikasi variabel dengan menggunakan metode *brainstorming* maupun *focus group discussion* yang akan dilakukan dengan para ahli. Variabel yang telah ditentukan akan menjadi input dalam simulasi dinamis
2. Perancangan model simulasi untuk setiap *sub-system* dibuat berdasarkan keadaan nyata pada lapangan.
3. Perancangan skenario strategi pengembangan *technopreneurship* dan pemilihan skenario terbaik atau mendekati optimal untuk diimplementasikan pada Inkubator Industri ITS.

4.3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dari data sekunder dari perwakilan dalam Inkubator Industri ITS yaitu pihak pengelola dari lembaga tersebut. Selain itu data juga didapatkan dari hasil wawancara dengan *expertise* dalam bidang yang sama serta beberapa tinjauan pustaka yang memiliki korelasi dengan penelitian ini. Selain itu, pengumpulan data ini dilakukan sebagai input data untuk model yang dibangun di sub-bab berikutnya. Data yang diperoleh adalah data yang didapatkan dari Pusat Inkubator Industri ITS selama periode waktu tahun 2011 hingga 2015.

4.3.2 Identifikasi Variabel

Tahap awal konseptualisasi model adalah dengan mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi suatu sistem. Tujuan dilakukannya identifikasi variabel adalah untuk memperdalam pengetahuan terhadap sistem yang sedang diteliti, yaitu strategi keberhasilan pengembangan *technopreneurship* pada Inkubator Industri ITS. Variabel yang diidentifikasi merupakan variabel yang memiliki keterkaitan dengan parameter yang berpengaruh terhadap strategi keberhasilan pengembangan *technopreneurship* beserta skenario strategi yang akan diterapkan. Berikut merupakan identifikasi variabel yang ditunjukkan pada Tabel 4.3 hingga Tabel 4.6.

Tabel 4.3 Identifikasi Variabel Submodel Komersialisasi

Submodel Commercialization		
No	Variabel	Keterangan
1	Research from LPPM	Jumlah riset yang masuk dari LPPM
2	Research from PKM	Jumlah riset yang masuk dari PKM
3	Research from alumni	Jumlah riset yang masuk dari alumni
4	Research from another campus	Jumlah riset yang masuk dari kampus lain
5	Rate of potential company	Laju perkembangan perusahaan yang potensial
6	Number of potential company	Jumlah perusahaan yang potensial
7	Publication level	Tingkat riset yang terpublikasi
8	Number of commercialize company	Jumlah perusahaan yang dikomersialisasikan
9	Percentage of publication	Persentase dari penelitian yang terpublikasi

Tabel 4.4 Identifikasi Variabel Submodel Company Population

Sub System Company Population		
No	Variabel	Keterangan
1	Rate of formed company	Laju perusahaan yang terbentuk
2	Business population	Populasi perusahaan dalam inkubator
3	Percentage of spinoff company	Proporsi dari perusahaan yang spinoff
4	Funding value	Nilai dari penerimaan pendanaan yang diterima untuk spinoff company
5	Graduate company	Jumlah perusahaan yang lulus inkubasi
6	Percentage of graduate company	Persentase perusahaan yang lulus inkubasi
7	Graduate company rate	Laju perusahaan lulus
8	Duration limit	Limit durasi perusahaan

Sub System Company Population		
No	Variabel	Keterangan
		dalam inkubator
9	Failed company rate	Laju perusahaan yang gagal
10	Failed company	Jumlah populasi perusahaan yang gagal dalam inkubasi
11	Percentage of failed company	Persentase perusahaan yang gagal dalam inkubasi
12	Spinoff company	Populasi perusahaan yang spinoff
13	Rate of spinoff company	Laju perusahaan yang spinoff

Tabel 4.5 Identifikasi Variabel Submodel Human Resources

Submodel Human Resources		
No	Variabel	Keterangan
1	HR productivity	Ratio ideal antara SDM dan perusahaan
2	Number of HR required	Jumlah SDM yang dibutuhkan
3	HR Gap	Selisih antara SDM yang dibutuhkan dan SDM yang tersedia
4	Hire	Jumlah SDM yang di rekrut
5	HR Growth	Laju peningkatan SDM
6	Number of HR	Jumlah SDM yang tersedia
7	HR quit	Jumlah SDM yang keluar atau <i>resign</i>
8	Quit time	Rentang waktu SDM keluar atau <i>resign</i>
9	HR value	Nilai perbandingan jumlah SDM yang tersedia dibandingkan dengan SDM yang dibutuhkan

Tabel 4.6 Identifikasi Variabel Submodel Revenue

Submodel Revenue		
No	Variabel	Keterangan
1	Weight of HR number	Bobot dari jumlah HR
2	Company venture	Modal yang diberikan

Submodel Revenue		
No	Variabel	Keterangan
	capital	kepada perusahaan lulus inkubasi
3	Payback from graduate company	Persentase <i>payback</i> dari perusahaan yang lulus
4	Spinoff revenue growth	Tingkat pertumbuhan pendapatan perusahaan spinoff
5	Rate of spinoff revenue growth	Laju pertumbuhan pendapatan perusahaan spinoff
6	Spinoff revenue average revenue	Rata-rata pendapatan perusahaan spinoff
7	Spinoff revenue	Pendapatan perusaah spinoff
8	Percentage of share profit	Persentase dari pembagian hasil perusahaan spinoff
9	Revenue growth	Total pertumbuhan pendapatan
10	Rate of revenue growth	Tingkat pertumbuhan pendapatan
11	Share profit	Persentase pembagian hasil dari perusahaan lulus inkubasi
12	Incubator revenue	Total pendapatan inkubator
13	R&D fund payback	Biaya pengembalian R&D dari pihak perusahaan terhadap Inkubator

4.3.3 Diagram Input Output

Diagram input-output menggambarkan hubungan antara output yang akan dihasilkan dengan input berdasarkan tahapan analisis kebutuhan dan formulasi permasalahan. Diagram input-output sering disebut diagram kotak gelap (*black box*), karena diagram ini tidak menjelaskan bagaimana proses yang akan dialami input menjadi *output* yang diinginkan.

1. Output

Output dari sistem terdiri dari output yang diinginkan dan tidak diinginkan. Output yang tidak diinginkan merupakan hal yang tidak dapat dihindari dan biasanya merupakan pengaruh negatif bagi kinerja sistem. Output yang diharapkan dari sistem adalah nilai pendapatan inkubator saat perusahaan

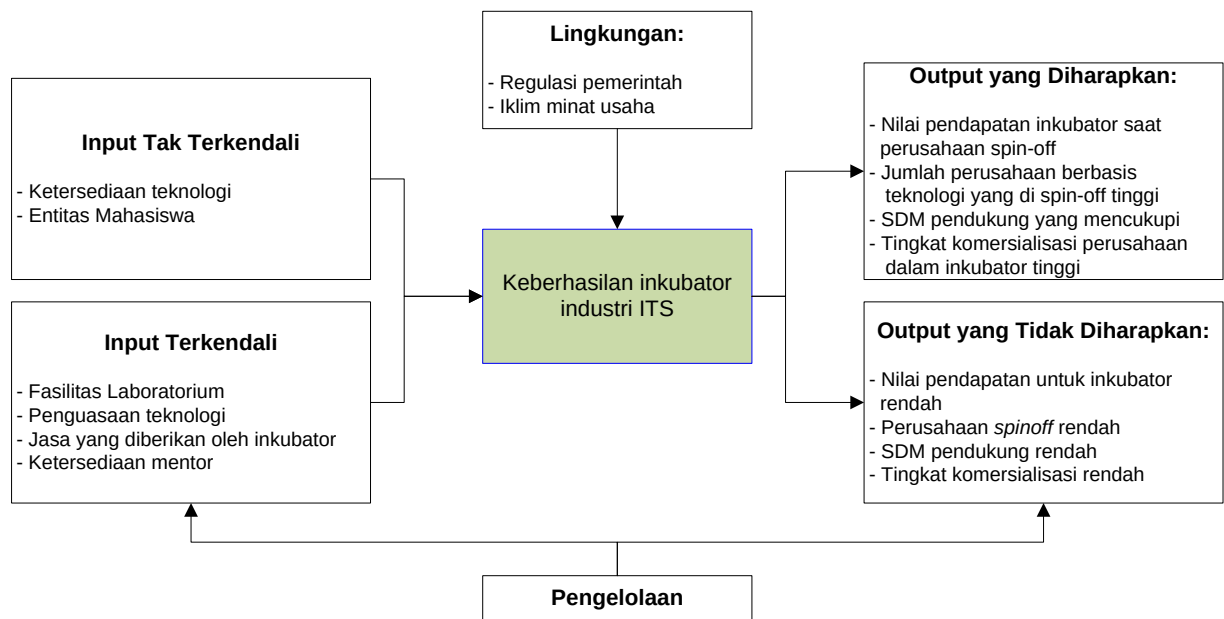
spinoff tinggi, jumlah perusahaan berbasis teknologi yang *spinoff* tinggi, SDM yang mendukung pengembangan *technopreneur* mencukupi, tingkat komersialisasi tinggi. Sedangkan output yang tidak diharapkan adalah kondisi negatif dari output yang diharapkan, yaitu nilai pendapatan inkubator rendah, tingkat perusahaan yang *spinoff* rendah, SDM yang dimiliki tidak mencukupi, dan tingkat komersialisasi rendah.

2. Input

Input dari sistem juga dapat dikategorikan menjadi dua hal, yakni input terkendali dan input tidak terkendali. Selain itu, juga terdapat input lingkungan. Dalam diagram input-output dibawah ini, input lingkungan adalah regulasi pemerintah dan iklim minat usaha. Kebijakan pemerintah dapat berupa kebijakan penggunaan teknologi, peningkatan pajak dan lain-lain. Input terkendali meliputi fasilitas laboratorium, penguasaan teknologi, jasa yang diberikan oleh inkubator dan ketersediaan mentor. Sedangkan input yang tidak terkendali antara lain ketersediaan teknologi yang dibutuhkan, dan entitas mahasiswa.

3. Pengendalian

Output yang tidak diharapkan perlu dijadikan sebagai umpan balik melalui manajemen pengendalian untuk mengubah input menjadi output yang diharapkan, dan mengantisipasi output yang tidak diharapkan.



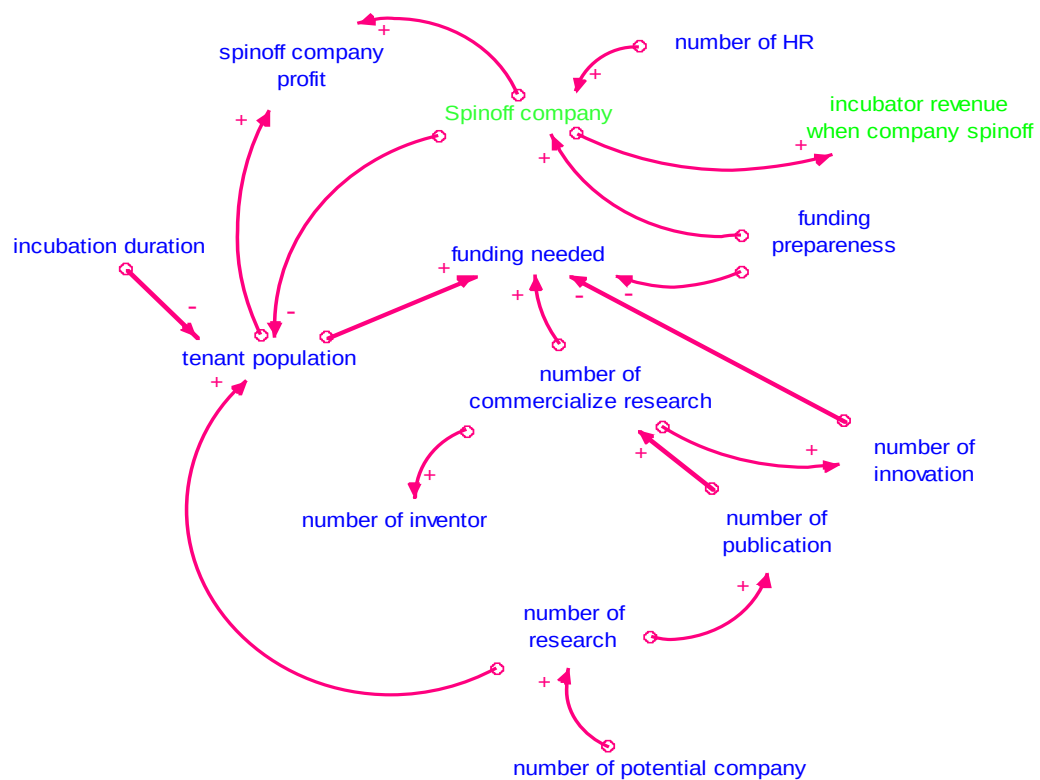
Gambar 4.2 Diagram Input-Output Keberhasilan Inkubator Industri

4.3.4 Causal Loop Diagram

Diagram causal loop dibuat untuk menunjukkan variabel-variabel utama yang akan digambarkan dalam model, dalam hal ini disusun berdasarkan variabel awal yang telah diidentifikasi. Dalam diagram causal loop ini akan dijelaskan hubungan sebab-akibat yang terjadi antar variabel yang digambarkan dengan anak panah. Anak panah yang memiliki tanda positif menandakan hubungan yang berbanding lurus, dimana penambahan nilai pada variabel tersebut akan menyebabkan penambahan nilai pada variabel yang dipengaruhi. Sedangkan anak panah yang memiliki tanda negatif menandakan hubungan yang berbanding terbalik, dimana penambahan nilai pada variabel tersebut akan mengurangi nilai dari variabel yang dipengaruhi.

Dengan adanya causal loop, dapat dipahami keterkaitan, serta seberapa jauh pengaruh variabel terhadap perilaku sistem. Semua variabel yang berpengaruh terhadap permasalahan dilibatkan didalam model.

Diagram lingkaran sebab akibat pengembangan *technopreneurship* untuk mendukung keberhasilan Inkubator Industri ITS ditampilkan pada Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Diagram *Causal Loop* pengembangan *technopreneurship*

4.4 Stock and Flow Diagram

Stock and flow diagram dibuat berdasarkan *causal loop diagram* pada Gambar 4.3. Tujuan pembuatan *stock and flow diagram* adalah untuk menggambarkan interaksi antar variabel sesuai dengan logika struktur pada *software* yang digunakan. Pemodelan interaksi variabel pada *stock and flow diagram* menghasilkan beberapa *sub system* yang saling terkait. Perancangan *stock and flow diagram* juga mempertimbangkan tujuan penelitian dimana *stock and flow diagram* yang dihasilkan mampu menggambarkan pengaruh instrumen strategi terhadap sistem amatan.

Tabel 4.7 Simbol dalam *Software Stella*

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
Noname 1 	Stock/ Level	Akumulasi

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
 Noname 1	Rate/ Flow	Pemindahan material
 Noname 1	Converter	Pengaruh atau parameter
	Connector	Penghubung

4.4.1 Submodel Komersialisasi

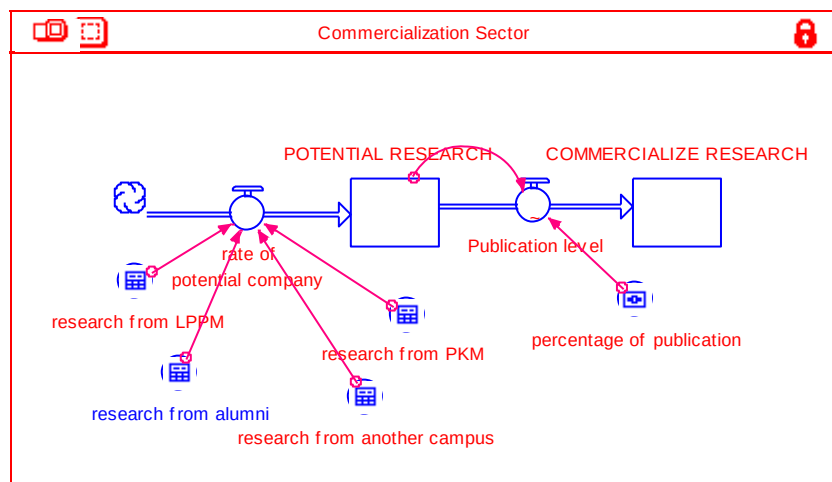
Siegel et.al (1995) dalam Diharjo et.al (2014) menjelaskan bahwa, komersialisasi teknologi merupakan salah satu bentuk aktivitas yang membawa inovasi teknologi ke dalam dunia bisnis. Dengan adanya proses komersialisasi teknologi, teknologi dapat menghasilkan keuntungan pada penemunya dengan mengaplikasikannya dalam kegiatan produksi maupun konsumsi.

Aspek komersialisasi merupakan salah satu variabel yang penting dalam pengembangan *technopreneurship*, dalam hal ini untuk ikut serta dalam pembentukan keberhasilan Inkubator Industri. Dalam model ini, untuk meningkatkan tingkat perusahaan yang terkomersialisasi, diperlukan peran dari beberapa pihak yaitu pihak LPPM, alumni, PKM, serta peran dari beberapa kampus yang ikut serta menyumbang riset atau penelitian maupun ide bisnis dalam Inkubator Industri. Kontribusi beberapa pihak secara efektif tersebut dapat meningkatkan parameter, yaitu jumlah penelitian potensial akan semakin meningkat.

Pada submodel komersialisasi, terdapat variabel jumlah perusahaan potensial dan jumlah perusahaan terkomersialisasi yang menjadi *level* serta laju perusahaan potensial serta tingkat publikasi yang menjadi *rate* yang mempengaruhi level. Ketika laju perusahaan tinggi maka akan meningkatkan jumlah perusahaan potensial yang dimiliki Inkubator Industri. Begitu pula dengan tingkat publikasi yang akan mempengaruhi jumlah perusahaan yang terkomersialisasi. Laju perusahaan potensial juga dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor yang digambarkan melalui faktor-faktor yang ditunjukkan sebagai *converter* yang berfungsi sebagai aliran informasi yang mempengaruhi laju .

Dalam submodel ini, terdapat empat informasi yang mempengaruhi laju perusahaan yang potensial, yaitu jumlah penelitian yang masuk dari LPPM, penelitian dari alumni, penelitian melalui kampus lain, dan juga penelitian yang masuk dari kegiatan PKM.

Menurut Wicaksana (2016) tingginya jumlah publikasi yang dilakukan dapat meningkatkan peluang menarik perhatian umum terhadap hasil penelitian yang dilakukan. Hal tersebut akan meningkatkan potensi komersialisasi produk riset yang dimiliki perusahaan. Maka dari itu pada submodel yang telah digambarkan dapat dilihat bahwa tingkat publikasi berpengaruh terhadap jumlah komersialisasi yang didapatkan. Secara keseluruhan, variabel yang mempengaruhi submodel komersialisasi dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini.



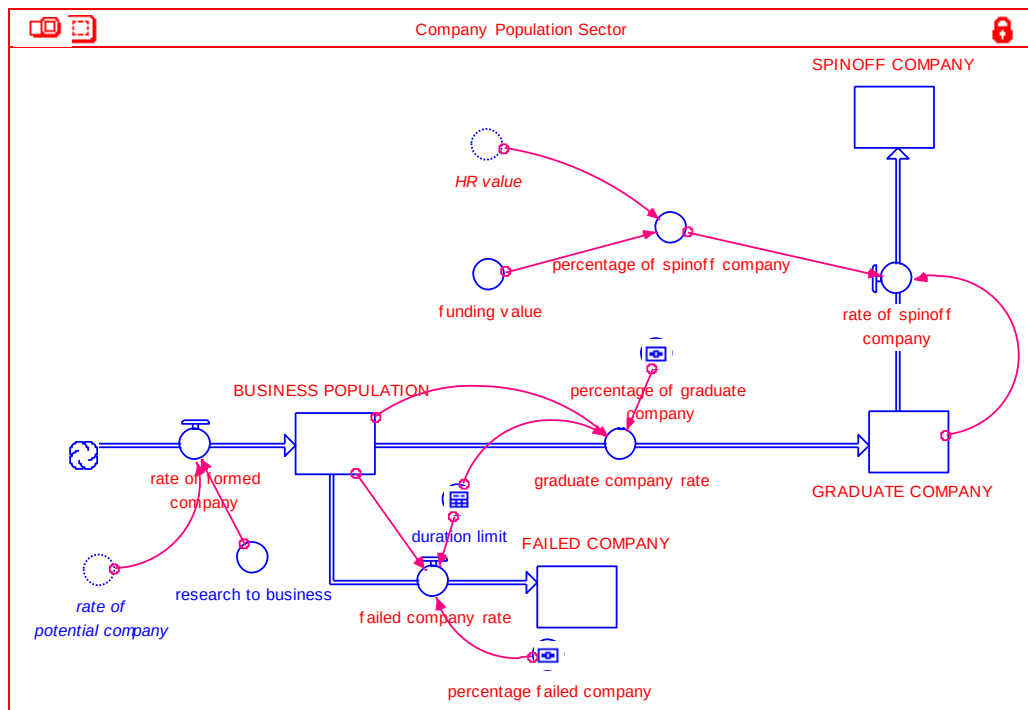
Gambar 4.4 Submodel Commercialization

4.4.2 Submodel *Company Population*

Salah satu strategi pengembangan *technopreneurship* yang juga menjadi salah satu indikator keberhasilan Inkubator Industri adalah jumlah UKM tenant yang berada didalam suatu Inkubator Industri. Laju perusahaan yang potensial dalam submodel komersialisasi juga mempengaruhi tingkat perusahaan yang terbentuk didalam sebuah Inkubator Industri.

Submodel ini dibangun untuk mengetahui jumlah perusahaan yang lulus inkubasi, perusahaan yang gagal dan juga perusahaan yang *spinoff*. Jumlah populasi perusahaan nantinya akan memberikan pengaruh terhadap tingkat kelulusan atau kegagalan perusahaan. Level berupa kelulusan atau kegagalan perusahaan dipengaruhi pula oleh informasi-informasi pendukung seperti persentase perusahaan yang lulus ataupun gagal dan juga informasi mengenai waktu berupa batas durasi sebuah perusahaan berada dalam inkubator. Batas durasi waktu ini merupakan parameter yang dimasukkan untuk memberikan informasi seberapa lama perusahaan dapat berada didalam Inkubator. Jika dalam waktu yang diberikan sebuah perusahaan tidak dapat memenuhi kriteria keberhasilan sebuah perusahaan maka secara otomatis perusahaan tersebut akan gagal. Selain itu, jumlah perusahaan *spinoff* dipengaruhi oleh populasi perusahaan yang lulus, ditambah dengan kontribusi keadaan sumber daya manusia dan pendanaan yang mereka miliki untuk membangun sebuah perusahaan yang mandiri.

Submodel ini juga dibangun untuk memberikan pengaruh terhadap aspek pendapatan dan sumber daya manusia, dimana nantinya jumlah perusahaan yang lulus dan perusahaan yang *spin off* akan mempengaruhi pendapatan yang didapatkan oleh Inkubator Industri. Selain itu, jumlah populasi perusahaan yang berada didalam Inkubator juga akan mempengaruhi jumlah kebutuhan sumber daya yang diperlukan agar dapat memenuhi standar keberhasilan sebuah perusahaan berbasis teknologi yang ada. Secara keseluruhan untuk mengetahui hubungan antar variabel dapat dilihat pada Gambar 4.5 dibawah ini.



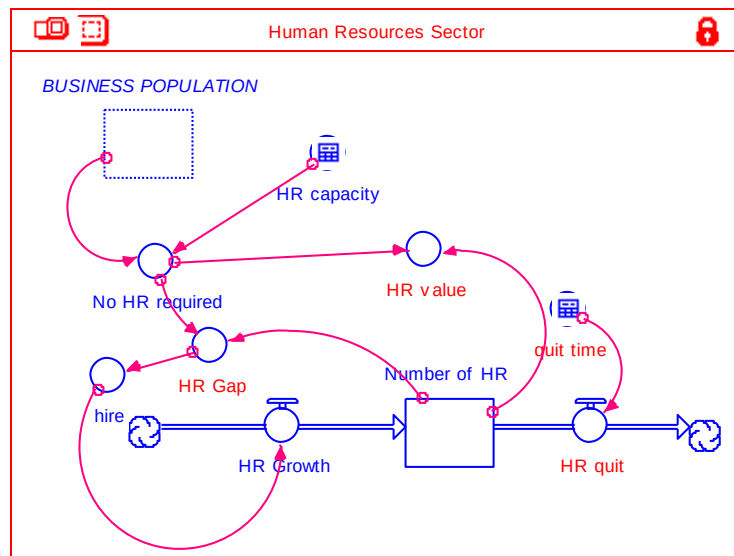
Gambar 4.5 Submodel *Company Population*

4.4.3 Submodel *Human Resources*

Dalam Simamora (2011) tantangan paling utama dalam keberhasilan suatu bisnis baru berbasis inovasi teknologi ada pada sumber daya manusianya. Tantangan ketersediaan SDM perusahaan berkualitas dalam jumlah yang belum memadai, kurang tersedianya mentor yang berkualitas merupakan tantangan yang serius. Bahkan menurut Rock (1984) tantangan paling berat dalam memulai dan mengelola bisnis berteknologi tinggi (*high-tech*) adalah kurangnya pendamping yang profesional.

Dari penjelasan diatas sangat jelas bahwa aspek sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam pengembangan *technopreneur* yang ada didalam Inkubator Industri. Sumber daya inilah yang dapat mendukung keberhasilan suatu perusahaan dalam mencapai atau memenuhi kriteria keberhasilan. Populasi perusahaan merupakan dasar yang diambil dalam pembuatan model ini. Stock populasi perusahaan berpengaruh terhadap kebutuhan SDM dalam Inkubator Industri. Selain populasi perusahaan, produktivitas juga mempengaruhi kebutuhan dari SDM. Informasi mengenai jumlah SDM yang

dibutuhkan dan produktivitasnya dapat menjadi informasi untuk menghitung berapa orang SDM yang harus di rekrut untuk memenuhi jumlah SDM yang sesuai. Untuk lebih mengetahui gambaran keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.6.



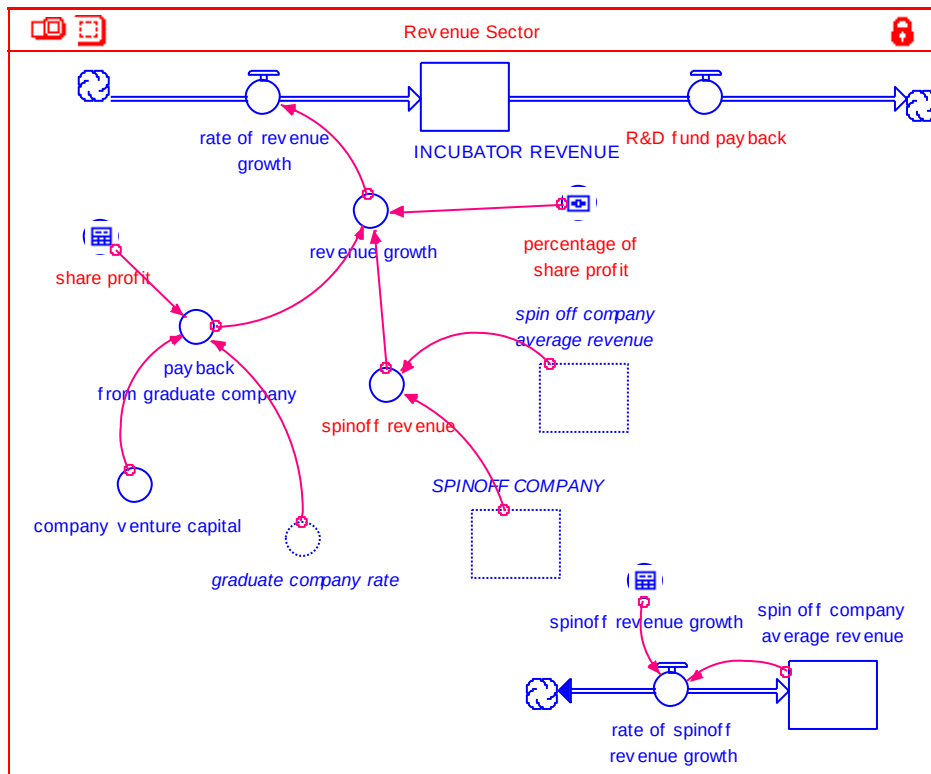
Gambar 4.6 Submodel *Human Resources*

4.4.4 Submodel *Revenue*

Aspek *revenue* yang diamati dalam hal ini menggambarkan dinamika keuntungan yang didapatkan oleh Inkubator dari beberapa faktor kontribusi perusahaan yang *spinoff* dan perusahaan yang lulus. Besar royalti yang diterima tergantung oleh Inkubator tergantung pada nilai kontribusi yang diberikan oleh setiap perusahaan dan disepakati terlebih dahulu (Simamora, 2011)

Kontribusi perusahaan yang lulus sangat dipengaruhi oleh jumlah perusahaan yang *spinoff* dan jumlah perusahaan yang lulus. Disamping itu, faktor pendapatan setiap perusahaan juga sangat berpengaruh. Perhitungan rata-rata pendapatan perusahaan *spin off* dan pendapatan perusahaan lulus inkubator dihitung berdasarkan total penjualan yang mereka dapatkan. Dalam hal ini, semakin besar penjualan yang berhasil dilakukan oleh perusahaan maka semakin besar pendapatan yang didapatkan oleh Inkubator.

Pada submodel *revenue*, terdapat total *revenue* yang diperoleh inkubator sebagai level yang merupakan akumulasi dari pendapatan perusahaan yang lulus inkubasi dan pendapatan dari perusahaan yang *spinoff*. Secara keseluruhan untuk mengetahui hubungan pada submodel *revenue* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Submodel Revenue

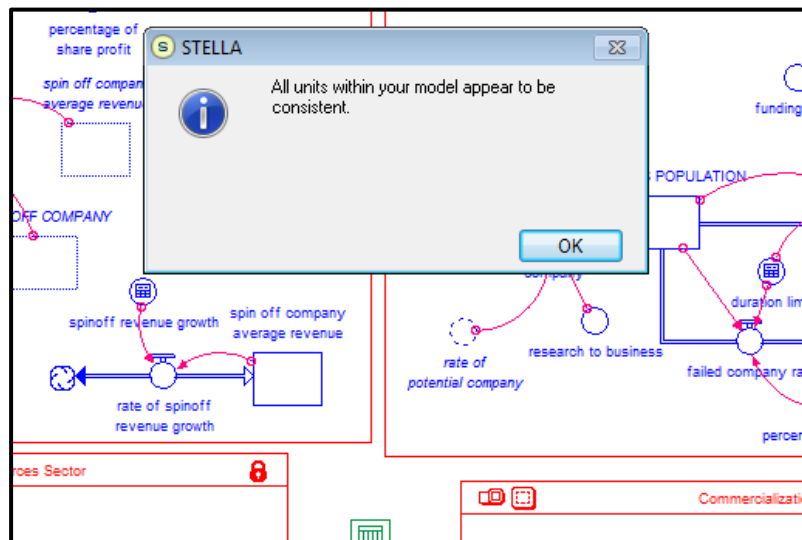
4.5 Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi dan validasi model bertujuan untuk mengetahui apakah model dapat *running* atau terdapat error, serta untuk membandingkan model beserta perilakunya dengan struktur dan perilaku sistem pada keadaan *existing*. Hal ini dilakukan agar dapat dikatakan bahwa model ini mampu mewakili sistem nyata.

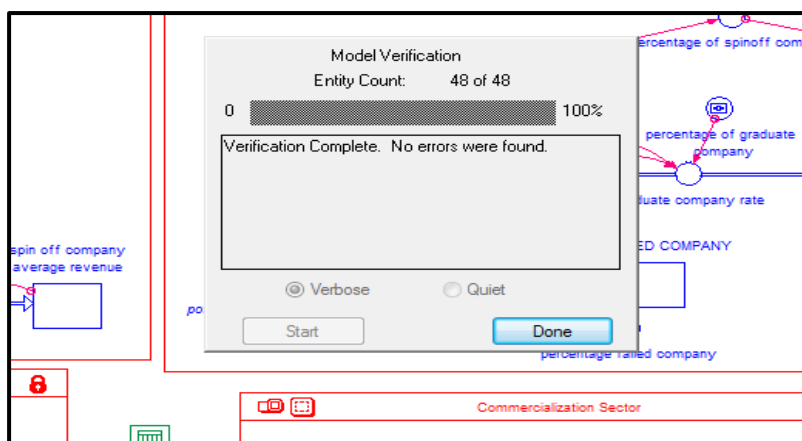
4.5.1 Verifikasi Model

Verifikasi model merupakan tahapan untuk menentukan apakah model simulasi merepresentasikan model konseptual dengan tepat (Harrel et.al., 2003). Dalam penelitian ini, verifikasi model dilakukan dengan memeriksa *error* pada

model dan meyakinkan bahwa model berfungsi sesuai dengan logika pada sistem amatan. Selain itu, verifikasi juga perlu dilakukan untuk memeriksa formulasi (*equations*), model dan memeriksa unit (satuan) variabel dari model. Jika tidak terdapat error pada model maka dapat disimpulkan bahwa model telah terverifikasi. Berdasarkan hasil simulasi model, sudah tidak terdapat *error* pada unit maupun formulasi. Pada Gambar 4.8 dibawah ini merupakan verifikasi model strategi pengembangan *technopreneurship* untuk meningkatkan keberhasilan Inkubator Industri ITS.



Gambar 4.8 Hasil Verifikasi *Check Unit*



Gambar 4.9 Hasil Verifikasi *Check Model*

4.5.2 Validasi Model

Validasi merupakan tahapan dalam mengevaluasi apakah model yang dibuat representatif dengan keadaan nyata. Validasi model dilakukan untuk menentukan bahwa model konseptual telah merepresentasikan/ merefleksikan sistem nyata dengan tepat dan memenuhi tujuan pembuatan model secara menyeluruh (Harrel et al., 2003).

4.5.2.1 Uji Struktur Model

Uji struktur model mempunyai tujuan untuk melihat apakah struktur model yang dibangun sudah sesuai dengan struktur sistem nyata. Setiap faktor yang mempengaruhi faktor yang lain harus tercermin dalam model. Pengujian ini dilakukan oleh orang-orang yang mengenal konsep dan sistem yang mana dalam hal ini adalah kondisi Inkubator Industri ITS. Pembuat model melakukan *brainstorming* dan *in-depth interview* dengan *expert* mengenai model amatan yang mengetahui sistem tersebut sebagai evaluator yang melakukan validasi model.

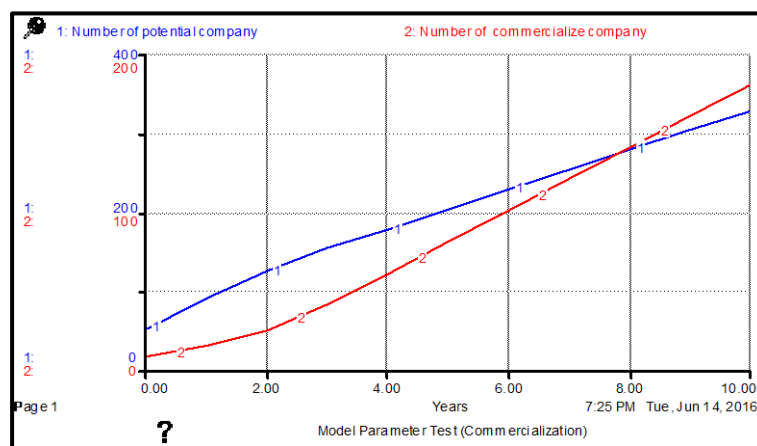
Expert yang dimaksud adalah pengelola yang merangkap sebagai sekretaris dalam Inkubator Industri ITS. Model sistem pengembangan *technopreneurship* untuk meningkatkan keberhasilan Inkubator Industri ITS yang telah dibuat dengan formulasi dan unitnya sudah diterima oleh *expert*, maka model sudah valid secara kualitatif.

4.5.2.2 Uji Kecukupan Batasan (*Boundary Adequacy Test*)

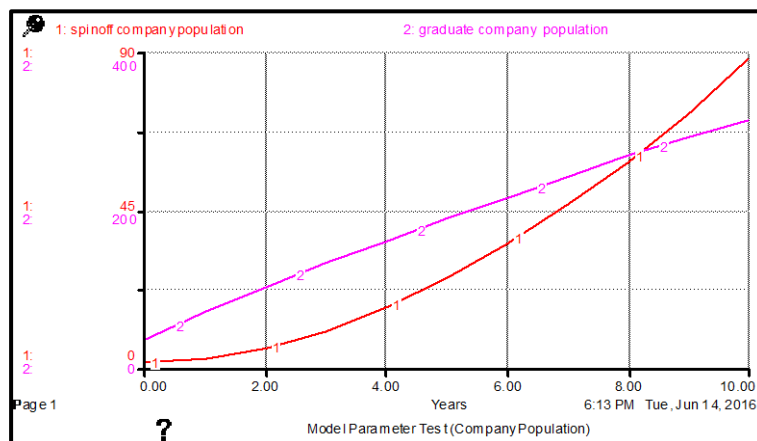
Batasan model harus sesuai dengan tujuan model yang dirancang. Tujuan pembuatan model ini adalah membuat model pengembangan *technopreneurship* untuk mencapai keberhasilan Inkubator Industri. Langkah pembatasan model sudah dilakukan saat model dibuat, yaitu dengan menguji variabel yang telah dimasukan ke dalam model. Dalam hal ini, jika suatu variabel tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tujuan model, maka variabel tersebut tidak perlu untuk dimasukkan ke dalam model ini.

4.5.2.3 Uji Parameter Model (*Model Parameter Test*)

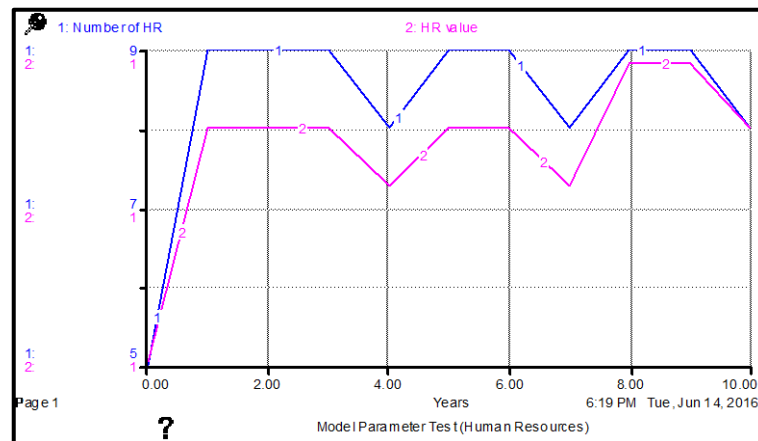
Uji parameter model dilakukan dengan melihat dua variabel yang saling berhubungan, serta membandingkan hasil logika aktual dengan hasil simulasi. Pada model ini, digunakan variabel jumlah variabel potensial dan variabel jumlah perusahaan terkomersialisasi, yang mana kedua variabel ini memiliki hubungan positif pada *causal loops* yaitu berbanding lurus. Logika ini kemudian dibandingkan dengan hasil simulasi pada Gambar 4.10 hingga Gambar 4.13.



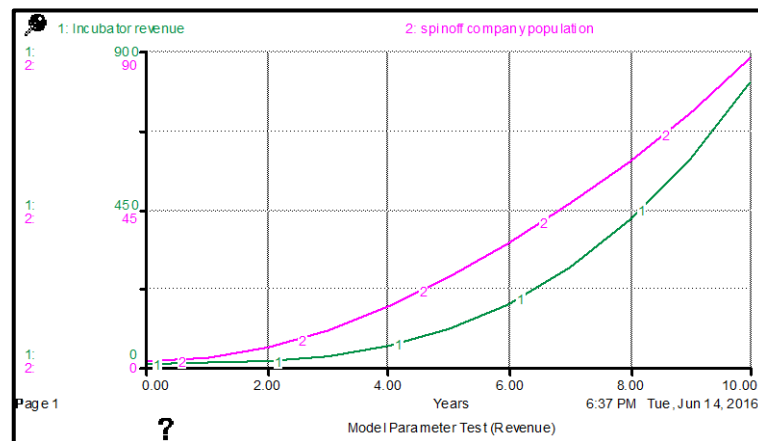
Gambar 4.10 Uji Parameter Model (Submodel Komersialisasi)



Gambar 4.11 Uji Parameter Model (Submodel Company Population)



Gambar 4.12 Uji Parameter Model (Submodel Human Resources)

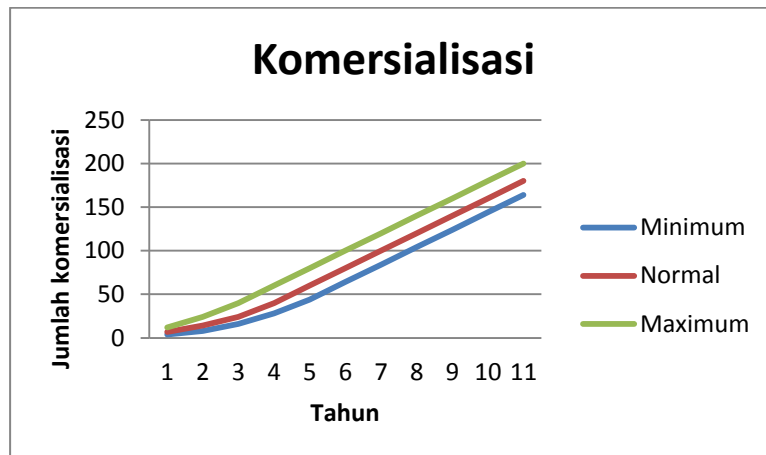


Gambar 4.13 Uji Parameter Model (Submodel Revenue)

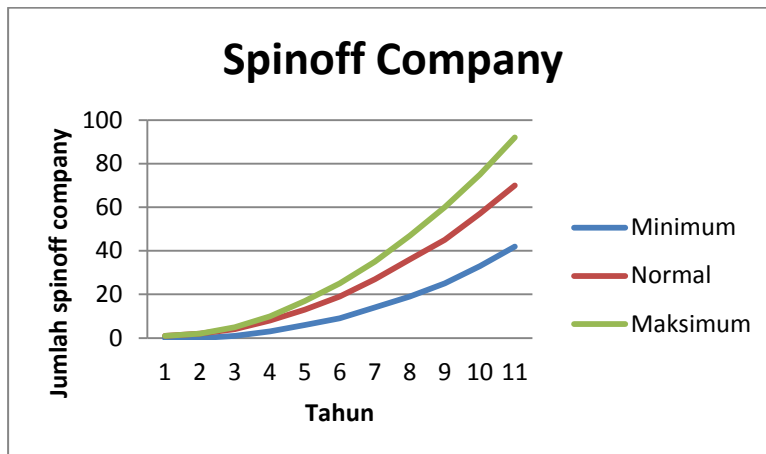
Pada gambar diatas diketahui parameter simulasi model sudah berjalan sesuai dengan logika keadaan eksisting. Pada submodel *revenue*, ketika *spinoff* population meningkat maka *incubator revenue* juga akan meningkat. Uji parameter model dilakukan untuk setiap submodel.

4.5.2.4 Uji Kondisi Ekstrim (*Extreme Conditions Test*)

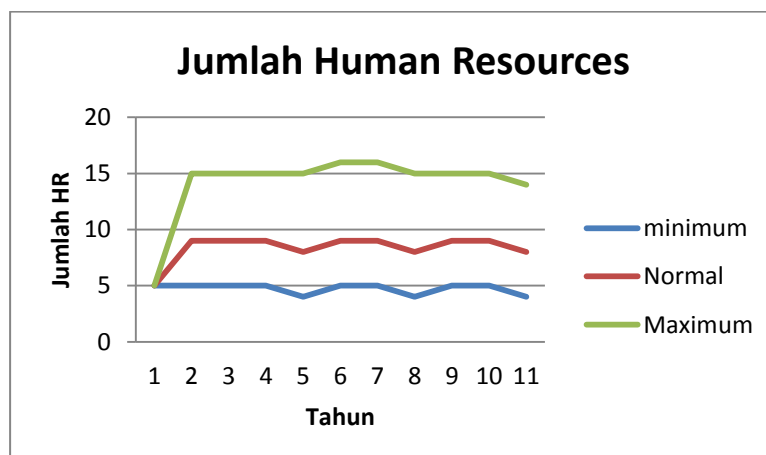
Uji kondisi ekstrim bertujuan untuk menguji kemampuan model pada kondisi ekstrim nilai variabel yang berubah signifikan sehingga memberikan kontribusi sebagai alat evaluasi. Pengujian ini dapat dilakukan dengan memasukkan nilai ekstrim terbesar dan terkecil.



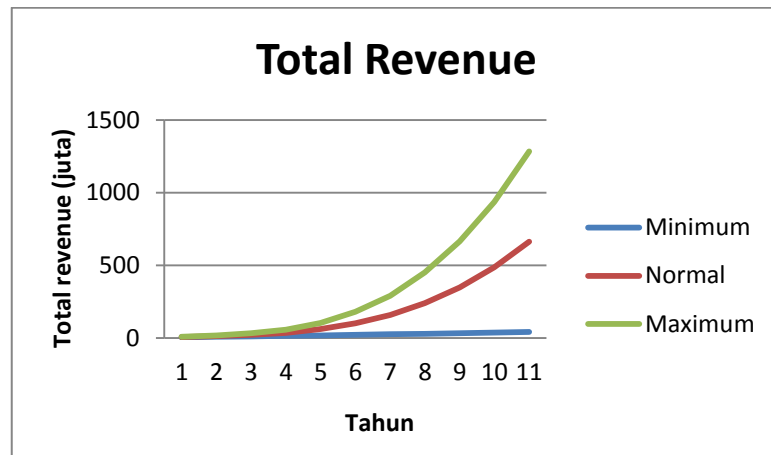
Gambar 4.14 Uji Kondisi Ekstrim (Submodel Komersialisasi)



Gambar 4.15 Uji Kondisi Ekstrim (Submodel Company Population)



Gambar 4.16 Uji Kondisi Ekstrim (Submodel Human Resources)



Gambar 4.17 Uji Kondisi Ekstrim (Submodel Revenue)

Dari hasil simulasi pada Gambar 4.14 sampai 4.17, saat variabel dimasukkan nilai ekstrim maksimum dan minimum, nilai output untuk setiap submodel masih menunjukkan pola yang sama ketika nilai input dirubah. Pada simulasi diatas, jumlah komersialisasi dipengaruhi oleh jumlah penelitian yang potensial, jumlah perusahaan *spinoff* dipengaruhi oleh *value* pendanaan dari perusahaan yang *spinoff*, jumlah *human resources* dipengaruhi oleh produktivitas sumber daya manusia, dan total *revenue* yang dipengaruhi oleh persentase *share profit*. Dengan diberikannya kondisi yang ekstrim tersebut, model masih bisa berfungsi sesuai dengan logika tujuan yang ingin dicapai sehingga model dikatakan valid.

4.5.2.5 Uji Perilaku Model/ Replikasi

Uji perilaku model atau replikasi dilakukan untuk mengetahui apakah model sudah berperilaku sama dengan kondisi nyata atau representatif. Pengujian ini dapat dilakukan dengan membandingkan data simulasi dengan data sebenarnya dengan menggunakan model (Barlas, 1996). Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai pada data aktual dengan nilai yang terdapat pada hasil simulasi untuk menentukan nilai *error*nya menggunakan persamaan 4.1 dibawah ini.

$$E = |(S - A)/A| \quad (4.1)$$

dengan:

S = Data simulasi

A = Data aktual

E = Variansi error antara data aktual dan data simulasi, dimana jika $E < 0,1$ maka model valid.

Variabel yang diuji adalah variabel *revenue growth per spinoff company* dan jumlah *graduate company* dan disimulasikan selama 10 tahun. Data yang dibandingkan adalah data lima tahun terakhir dari sistem yang diamati.

Tabel 4.8 Hasil Uji Perbandingan Data Simulasi Dan Data Aktual *Revenue Growth*

Tahun	Revenue growth per spinoff		Error
	Simulasi	Aktual	
2011	260	263.0933	0.011757551
2012	264.37	264.3709	3.32956E-06
2013	268.816	268.8152	2.82839E-06
2014	273.3344444	273.3343	4.78672E-07
2015	277.9292857	277.9294	2.60196E-07
Rata-rata Error			0.00235289

Tabel 4.9 Hasil Uji Perbandingan Data Simulasi Dan Data Aktual *Graduate Company*

Tahun	Graduate Company		Error
	Simulasi	Aktual	
2011	31	33	0.060606061
2012	35	33	0.060606061
2013	34	32	0.0625
2014	32	34	0.058823529
2015	31	34	0.088235294
Rata-rata Error			0.066154189

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.8 dan 4.9, nilai rata-rata error pada kedua variabel adalah 0.00235 pada variabel *revenue growth per spinoff* dan sebesar 0.066 pada variabel *graduate company* yang mana kedua nilai tersebut memiliki nilai error $< 0,1$. Oleh karena itu, model dapat dikatakan valid.

BAB 5

MODEL SKENARIO KEBIJAKAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai simulasi dan analisis serta interpretasi hasil simulasi. Simulasi dilakukan berdasarkan skenario yang dirancang. Skenario perbaikan yang akan dilakukan dibangun berdasarkan kondisi-kondisi yang memungkinkan untuk dikontrol oleh *stakeholder* yang menangani kebijakan Inkubator Industri ITS. Alternatif strategi yang dibuat adalah upaya meningkatkan jumlah perusahaan yang *spinoff* dan meningkatkan *revenue* dari Inkubator Industri ITS.

Penjelasan mengenai parameter kunci yang telah ditentukan dan merupakan dasar untuk menentukan skenario perbaikan adalah sebagai berikut:

1. Alokasi penelitian yang masuk Inkubator
2. Peningkatan *share profit spinoff company*
3. Tingkat pemberian modal usaha terhadap perusahaan
4. Menurunkan *capacity* SDM (mentor)

Simulasi adalah proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya. Secara umum, pada prinsipnya simulasi menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang abstrak. Skenario kebijakan dari strategi pengembangan *technopreneurship* untuk mencapai keberhasilan Inkubator Industri ITS disusun berdasarkan perkiraan kondisi yang akan terjadi di masa depan. Selain itu, nilai skenario mengacu pada kondisi ideal di masa depan, dimana terdapat penyesuaian untuk setiap variabel yang akan dijadikan skenario.

5.1 Simulasi Kondisi Existing

Simulasi kondisi *existing* sistem amatan didasarkan pada kondisi yang ada pada Inkubator Industri ITS pada saat penelitian ini dilakukan. Hasil *running* simulasi dilakukan dengan bantuan *software* STELLA. Model simulasi ini dilakukan dalam horizon waktu 10 tahun, yaitu dari tahun 2011 hingga 2021. Apabila dilakukan lebih dari 10 tahun, dikhawatirkan hasil simulasi menjadi tidak

sesuai dengan kondisi Inkubator Industri ITS dikarenakan terdapat perubahan sistem yang terjadi dalam Inkubator Industri ITS. Simulasi dijalankan dalam satuan tahun. Setelah *merunning* simulasi kondisi *existing* pada sistem amatan, didapatkan hasil dari beberapa variabel respon pada setiap submodel. Hasil *running* dari kondisi *existing* dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Simulasi Kondisi *Existing*

Aspek yang Diteliti	<i>Existing Condition</i>
Komersialisasi penelitian (unit)	63
Perusahaan lulus (unit)	186
Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	26
Jumlah HR (orang)	8
Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	7781.542727
Pendapatan inkubator (juta)	175.8027273

Dari hasil simulasi kondisi eksisting pada Tabel 5.1 diatas, dapat dilihat bahwa dengan proporsi alokasi penelitian yang ada saat ini, mampu menyumbang rata-rata 63 komersialisasi penelitian dari keseluruhan penelitian yang potensial, trend yang dimiliki pun dari tahun-tahun meningkat. Perusahaan yang lulus inkubasi pun mencapai 186 perusahaan, jumlah perusahaan *spinoff* mencapai 26 perusahaan, jumlah perusahaan *spinoff* ini sangat dipengaruhi oleh perusahaan yang lulus, hal ini disebabkan oleh perusahaan *spinoff* ini berasal dari perusahaan yang lulus inkubasi dan memiliki keadaan sumber daya manusia maupun peralatan yang baik, keadaan *financial* atau modal yang kuat, aset yang memadai dan telah memiliki badan hukum untuk perusahaannya. Jumlah *human resources* atau sumber daya manusia yang dimiliki oleh Inkubator Industri ITS adalah sebesar 8 orang, sumber daya manusia yang dimaksud disini adalah jumlah mentor yang bertugas memberikan pelatihan ataupun melakukan kegiatan pendampingan terhadap perusahaan-perusahaan agar mencapai keberhasilan. Proporsi mentor yang saat ini diterapkan oleh Inkubator Industri ITS saat ini adalah satu mentor untuk lima perusahaan. Pendapatan Inkubator Industri ITS mencapai 175 juta rupiah pertahunnya , hal ini ditunjang oleh pendapatan

perusahaan *spinoff* yang saat ini mencapai 7,7 milyar rupiah. Tingginya pendapatan yang dimiliki oleh Inkubator Industri ITS dipengaruhi oleh pendapatan perusahaan *spinoff* yang semakin meningkat setiap tahunnya dan memiliki proporsi kontribusi 1% terhadap Inkubator Industri ITS.

5.2 Skenario 1: Meningkatkan Proporsi Alokasi Jumlah Penelitian PKM

Alokasi jumlah penelitian melalui PKM merupakan strategi yang mengatur seberapa banyak jumlah penelitian yang akan masuk dan menjadi penelitian yang potensial untuk dipublikasikan dan akhirnya menjadi penelitian yang komersil. Menurut hasil *in-depth* interview dengan pihak Inkubator Industri ITS, hanya kurang lebih 20% dari total populasi perusahaan yang ada didalam Inkubator yang berasal dari program kreativitas mahasiswa (PKM). 75% dari populasi Inkubator masih didominasi oleh alumni.

Skenario strategi yang dilakukan adalah dengan meningkatkan proporsi alokasi jumlah penelitian yang masuk ke dalam Inkubator dari kondisi eksistingnya yang hanya 9 penelitian ditambah 300% menjadi 27 penelitian yang akan berkontribusi menjadi penelitian yang potensial. Penambahan ini dilakukan untuk meningkatkan jumlah penelitian potensial yang berasal dari PKM, yang mana pada dasarnya Inkubator Industri ITS dibentuk untuk mengakomodasi potensi riset maupun penelitian yang berasal dari mahasiswa ITS untuk dikembangkan. Harapannya juga dapat meningkatkan kontribusi penelitian yang terkomersialisasi.

5.3 Skenario 2: Meningkatkan *Share Profit Spinoff Company*

Share profit spinoff company merupakan persentase bagi hasil yang harus dibayarkan oleh perusahaan yang telah *spinoff* sebagai salah satu bentuk balas kontribusi terhadap Inkubator Industri ITS. Peningkatan nilai persentase *share profit spinoff company* yang menjadi skenario dalam penelitian ini dari kondisi *existing* adalah 100%, yaitu dari 1% menjadi 2%. Kenaikan ini dirasa masih cukup rasional dikarenakan terdapat trend positif pada *spinoff company*, yaitu peningkatan pendapatan dari tahun ke tahun yang terjadi pada perusahaan yang *spinoff*.

Skenario strategi yang dilakukan ini, diharapkan dapat meningkatkan *revenue* dari Inkubator Industri ITS. Karena proporsi pendapatan terbesar yang dihimpun oleh Inkubator Industri ITS berasal dari *share profit* yang didapatkan oleh perusahaan yang *spinoff*.

5.4 Skenario 3: Menaikkan Modal Usaha Perusahaan

Modal usaha perusahaan adalah modal usaha yang diberikan oleh pihak Inkubator untuk pengembangan usaha perusahaan yang tergabung didalam Inkubator Industri. Pengembangan usaha yang dimaksud adalah untuk pengembangan produk maupun kebutuhan kegiatan *research and development* yang dilakukan oleh perusahaan. Strategi peningkatan modal usaha yang diterapkan dalam Inkubator Industri pada saat ini adalah sebesar sepuluh juta rupiah (Rp 10.000.000) untuk setiap perusahaan yang terdapat dalam Inkubator. Kenaikan modal usaha yang akan diterapkan dalam skenario ini adalah sebesar 50% yaitu menjadi sebesar lima belas juta rupiah (Rp 15.000.000). Peningkatan ini dikarenakan kebutuhan pengembangan penelitian yang akan dilakukan oleh *technopreneur* muda ini memiliki jumlah yang cukup besar karena menggunakan faktor teknologi didalamnya, sehingga peningkatan ini dapat dijadikan pertimbangan untuk menjadi salah satu strategi pengembangan dari *technopreneur* muda ini.

Skenario yang dilakukan ini diharapkan dapat meningkatkan pendapatan perusahaan yang didapatkan dari penjualan produk yang dihasilkan tidak hanya dari segi penjualan yang meningkat tetapi juga dari penguasaan teknologi maupun kualitas produk yang dihasilkan. Pendapatan perusahaan ini nantinya akan berkontribusi terhadap pendapatan Inkubator Industri ITS.

5.5 Skenario 4: Menurunkan Kapasitas Mentor

Kapasitas mentor (SDM) yang ada didalam Inkubator Industri merupakan salah satu hal krusial dalam Inkubator Industri ITS. Mentor yang berkompetensi merupakan salah hal yang berkontribusi sangat besar dalam keberhasilan suatu perusahaan yang ada di dalam sebuah Inkubator Industri. Dilihat dari segi proporsi mentor yang dimiliki oleh Inkubator Industri dalam

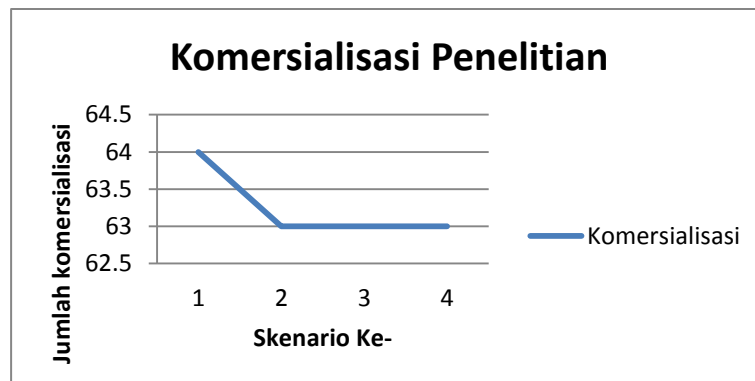
kondisi *existing*, Inkubator menempatkan 1 mentor untuk 5 *technopreneur* yang berada dalam prses inkubasi. Dalam hal ini, akan dilakukan penurunan kapasitas mentor yang *diplo*tkan untuk setiap perusahaan, yaitu menggunakan proporsi 1 mentor untuk 2 *technopreneur* saja. Hal ini diharapkan akan meningkatkan *value* dari sumber daya manusia yang berkontribusi terhadap peningkatan jumlah *spinoff* dan peningkatan *revenue* yang didapatkan Inkubator Industri. Penurunan ini juga dilakukan untuk meningkatkan kompetensi dan meningkatkan nilai *knowledge sharing* maupun *knowledge transfer* yang dimiliki oleh mentor terhadap *technopreneur* baru dalam mengelola dan mengembangkan perusahaan mereka.

Berdasarkan simulasi dari empat skenario dan dibandingkan dengan kondisi *existing* sistem amatan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka akan dilihat dampak yang dihasilkan terhadap beberapa variabel respon yang dapat dilihat pada Tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Hasil Simulasi Skenario Strategi

Aspek yang Diteliti	Skenario 1: Penambahan alokasi jumlah penelitian yang berasal dari PKM (naik 300%)	Skenario 2: Meningkatkan <i>share profit spinoff company</i>	Skenario 3: Menaikkan modal usaha perusahaan	Skenario 4: Menurunkan kapasitas per mentor
Komersialisasi penelitian (unit)	64	63	63	63
Perusahaan lulus (unit)	189	186	186	187
Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	26	26	26	25
Jumlah HR (orang)	8	8	8	10
Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	7756.780909	7781.542727	7781.542727	7522.183636
Pendapatan inkubator (juta)	174.27	358.6072727	193.8027273	164.4909091

Berdasarkan Tabel 5.2, dapat dilihat pola hasil simulasi dari 4 skenario dan kondisi *existing* sistem amatan yang telah dijelaskan sebelumnya. Agar lebih mudah untuk mengetahui skenario mana yang berkontribusi secara signifikan, akan dibuat grafik yang menunjukkan kontribusi dari 4 skenario yang telah dibuat. Grafik dapat dilihat pada Gambar 5.1 sampai Gambar 5.6.

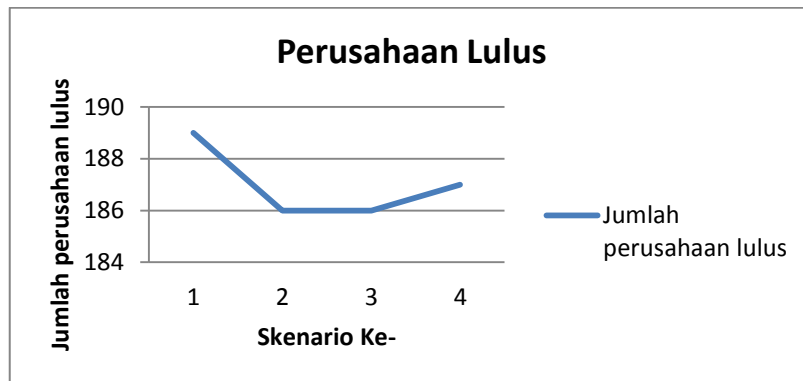


Gambar 5.1 Hasil Skenario Terhadap Komersialisasi Penelitian

Pada Gambar 5.1 diatas dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap komersialisasi penelitian. Skenario yang berpengaruh terhadap variabel respon komersialisasi penelitian adalah:

1. Skenario 1 (penambahan alokasi jumlah penelitian dari PKM)
2. Skenario 2 (peningkatan *share profit spinoff company*)
3. Skenario 3 (peningkatan modal usaha perusahaan)
4. Skenario 4 (penurunan kapasitas per mentor)

Berdasarkan urutan diatas, dilihat bahwa skenario 1 atau penambahan alokasi jumlah penelitian melalui PKM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah komersialisasi penelitian jika dibandingkan dengan skenario lainnya yang memiliki hasil yang sama. Hal ini terjadi karena alokasi penelitian dari PKM merupakan variabel input untuk variabel komersialisasi.

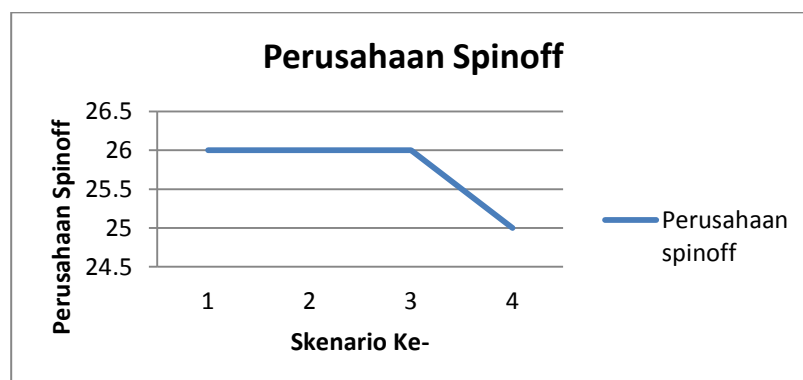


Gambar 5.2 Hasil Skenario Terhadap Perusahaan Lulus

Pada Gambar 5.2 diatas dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap jumlah perusahaan yang lulus. Skenario yang berpengaruh terhadap variabel respon jumlah perusahaan yang lulus adalah:

1. Skenario 1 (penambahan alokasi jumlah penelitian dari PKM)
2. Skenario 4 (penurunan kapasitas per mentor)
3. Skenario 2 (peningkatan *share profit spinoff company*)
4. Skenario 3 (peningkatan modal usaha perusahaan)

Skenario 1 masih menjadi skenario yang berpengaruh signifikan terhadap perusahaan yang lulus. Penambahan alokasi jumlah penelitian dari PKM juga berpengaruh terhadap jumlah perusahaan yang lulus, karena penambahan alokasi jumlah penelitian dari PKM akan meningkatkan laju penelitian yang potensial yang dapat masuk menjadi populasi perusahaan.

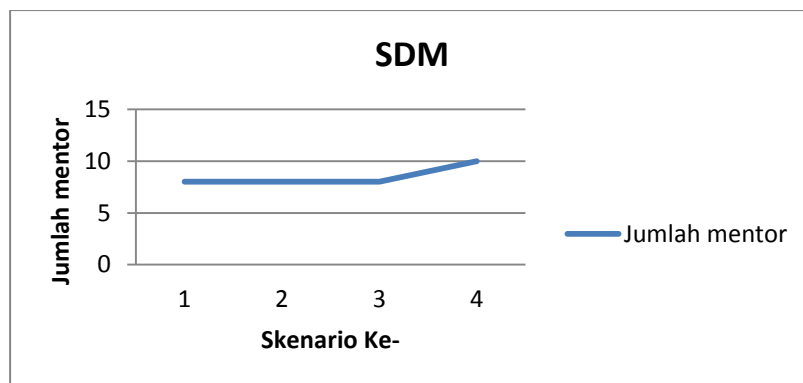


Gambar 5.3 Hasil Skenario Terhadap Perusahaan Spinoff

Pada Gambar 5.3 diatas dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap jumlah perusahaan *spinoff*. Skenario yang berpengaruh terhadap variabel respon jumlah perusahaan *spinoff* adalah:

1. Skenario 1 (penambahan alokasi jumlah penelitian dari PKM)
2. Skenario 2 (peningkatan *share profit spinoff company*)
3. Skenario 3 (peningkatan modal usaha perusahaan)
4. Skenario 4 (penurunan kapasitas per mentor)

Skenario 1, 2 dan 3 menjadi skenario yang berpengaruh terhadap perusahaan *spinoff*. Skenario 1, 2 dan 3 memiliki nilai yang sama. Penambahan alokasi jumlah penelitian oleh PKM, peningkatan *share profit*, dan peningkatan modal usaha perusahaan berkontribusi terhadap jumlah perusahaan yang *spinoff*. Diantara tiga skenario yang memiliki hasil yang sama, penambahan alokasi jumlah penelitian PKM mempengaruhi laju perusahaan yang terbentuk didalam Inkubator Industri adalah yang memiliki hubungan langsung terhadap pengaruh jumlah perusahaan yang *spinoff*.



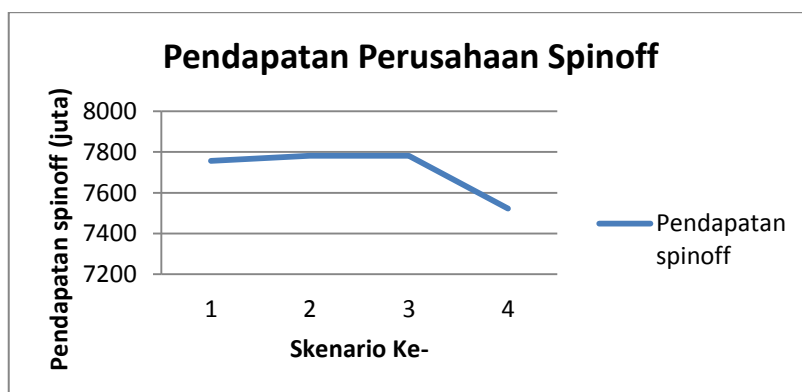
Gambar 5.4 Hasil Skenario Terhadap Sumber Daya Manusia

Pada Gambar 5.4 diatas dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap jumlah sumber daya yang harus ada didalam Inkubator Industri. Skenario yang berpengaruh terhadap variabel respon jumlah perusahaan *spinoff* adalah:

1. Skenario 4 (penurunan kapasitas per mentor)
2. Skenario 1 (penambahan alokasi jumlah penelitian dari PKM)
3. Skenario 2 (peningkatan *share profit spinoff company*)

4. Skenario 3 (peningkatan modal usaha perusahaan)

Skenario 4 memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sumber daya manusia atau yang dimaksud dalam hal ini adalah mentor yang harus ada didalam Inkubator Bisnis. Ketika 1 mentor *diplo*t hanya untuk 2 perusahaan, maka hasil yang terjadi adalah mentor yang harus dimiliki oleh Inkubator juga semakin bertambah.

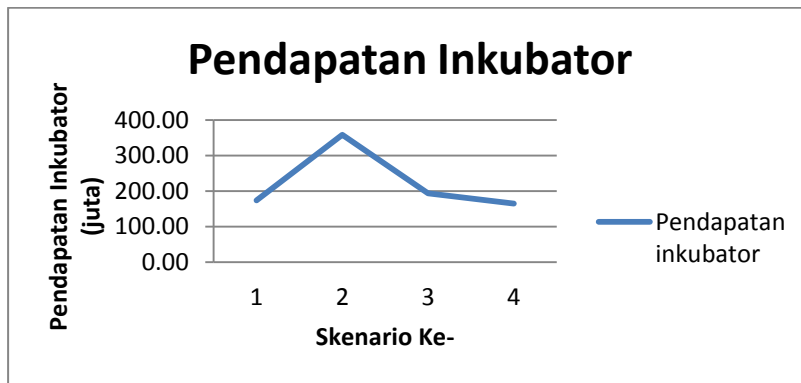


Gambar 5.5 Hasil Skenario Terhadap Pendapatan Perusahaan *Spinoff*

Pada Gambar 5.5 diatas dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap jumlah pendapatan perusahaan yang *spinoff*. Skenario yang berpengaruh terhadap variabel respon perusahaan *spinoff* adalah:

1. Skenario 2 (peningkatan *share profit spinoff company*)
2. Skenario 3 (peningkatan modal usaha perusahaan)
3. Skenario 1 (penambahan alokasi jumlah penelitian dari PKM)
4. Skenario 4 (penurunan kapasitas per mentor)

Skenario 2 dan 3 memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pendapatan yang didapatkan oleh perusahaan yang *spinoff*. Peningkatan *share profit spinoff company* berkontribusi langsung untuk meningkatkan pendapatan perusahaan *spinoff*.



Gambar 5.6 Hasil Skenario Terhadap Pendapatan Inkubator

Pada Gambar 5.6 diatas dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap jumlah pendapatan perusahaan yang *spinoff*. Skenario yang berpengaruh terhadap variabel respon perusahaan *spinoff* adalah:

1. Skenario 2 (peningkatan *share profit spinoff company*)
2. Skenario 3 (peningkatan modal usaha perusahaan)
3. Skenario 1 (penambahan alokasi jumlah penelitian dari PKM)
4. Skenario 4 (penurunan kapasitas per mentor)

Skenario 2 memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pendapatan yang didapatkan oleh Inkubator Industri. Peningkatan *share profit spinoff company* berkontribusi langsung untuk meningkatkan pendapatan Inkubator. Hal ini diakibatkan oleh nilai *share profit spinoff company* berkontribusi secara langsung dalam akumulasi *revenue* Inkubator.

5.6 Kombinasi Skenario

Dari masing-masing kondisi yang telah dijelaskan diatas, akan dilakukan kombinasi skenario yang akan dilakukan dengan menggabungkan seluruh kemungkinan skenario dan diujikan untuk melihat hasil dari variabel respon. Telah diperoleh 10 kombinasi skenario yang telah diujikan dan telah dipilih 4 skenario terbaik yang sesuai dengan tujuan penelitian yaitu meningkatkan jumlah perusahaan *spinoff* yang terbentuk dan meningkatkan pendapatan dari Inkubator Industri ITS. Kombinasi skenario ini dilakukan berdasarkan skenario yang telah

disusun sebelumnya. Simulasi kombinasi skenario pun dilakukan dalam horizon waktu yang sama yaitu 10 tahun.

5.6.1 Simulasi Kombinasi Skenario 1

Simulasi kombinasi skenario secara keseluruhan dibuat untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel respon berupa seberapa besar jumlah komersialisasi penelitian, jumlah perusahaan yang lulus inkubasi, jumlah perusahaan yang *spinoff*, jumlah sumber daya manusia yang ada untuk menangani perusahaan yang ada didalam Inkubator Industri ITS, pendapatan perusahaan *spinoff* serta pendapatan Inkubator Industri ITS terhadap peningkatan variabel input.

Kombinasi skenario pertama adalah dengan meningkatkan alokasi proporsi penelitian yang berasal dari PKM sebesar 300% dari kondisi eksisting dan meningkatkan *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100%. Skenario ini dihasilkan dari hasil simulasi kombinasi skenario pertama yang dapat dilihat pada Lampiran 2.a yang mana strategi ini dibuat dengan upaya untuk meningkatkan jumlah penelitian yang terkomersialisasi dan meningkatkan pendapatan dari Inkubator Industri ITS. Hasil dari simulasi dapat dilihat pada Tabel 5.3 dibawah ini

Tabel 5.3 Kombinasi Skenario Strategi 1

Skenario 1 dan 2						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	68	3	9	793.11	9.2
2	10	104	5	9	1,344.08	23.86
3	20	138	9	9	2,460.01	49.54
4	36	170	15	8	4,168.94	97.54
5	56	200.00	22	8	6,217.24	179.62
6	76	228.00	30	8	8,620.57	302.57
7	96	255.00	39	7	11,395.14	473.58
8	116	281.00	48	9	14,260.57	699.98
9	136	306.00	59	9	17,823.29	983.79
10	156	331.00	71	9	21,808.93	1,338.96
Total	705	2112	303	90	89411.88	4158.64
Rata-rata	64	192	27	8	8128.353	378.0582

Dari hasil simulasi skenario pertama diatas, didapatkan hasil positif yaitu berupa kenaikan jumlah perusahaan *spinoff* yaitu sebesar 3.8% atau terdapat penambahan 1 perusahaan *spinoff* yaitu dari 26 perusahaan menjadi 27 perusahaan. Sedangkan peningkatan pendapatan Inkubator Industri sebesar 115%, dimana terdapat peningkatan jumlah pendapatan yang mana pada kondisi eksisting pendapatan berada pada jumlah 175 juta rupiah menjadi 378 juta rupiah.

5.6.2 Simulasi Kombinasi Skenario 2

Kombinasi skenario kedua adalah dengan meningkatkan *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100% dan meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50% dari kondisi eksisting. Skenario ini dihasilkan dari hasil simulasi kombinasi skenario keempat yang dapat dilihat pada Lampiran 2.d yang mana strategi ini dibuat dengan upaya untuk meningkatkan pendapatan Inkubator Industri ITS dan meningkatkan biaya untuk pengembangan kegiatan *research and development* dari perusahaan yang berada dalam Inkubator Industri. Hasil dari simulasi dapat dilihat pada Tabel 5.4 dibawah ini

Tabel 5.4 Kombinasi Skenario Strategi 2

Skenario 2 dan 3						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan spinoff (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan spinoff (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	68	3	9	793.11	11.1
2	9	104	5	9	1,344.08	27.66
3	19	138	9	9	2,460.01	55.24
4	35	170	15	8	4,168.94	105.14
5	55	199.00	22	8	6,217.24	188.92
6	75	226.00	30	8	8,620.57	313.52
7	95	250.00	39	7	11,395.14	485.88
8	115	272.00	48	9	14,260.57	713.43
9	135	294.00	58	10	17,521.20	998.44
10	155	317.00	69	10	21,194.60	1,348.97
Total	696	2069	300	92	88495.46	4248.3
Rata-rata	63	188	27	8	8045.042	386.2091

Dari hasil simulasi skenario kedua diatas, didapatkan hasil positif yaitu berupa kenaikan jumlah perusahaan *spinoff* yaitu sebesar 3.8% atau terdapat penambahan 1 perusahaan *spinoff* yaotu dari 26 perusahaan menjadi 27 perusahaan. Sedangkan peningkatan pendapatan Inkubator Industri sebesar 119%, dimana terdapat peningkatan jumlah pendapatan yang mana pada kondisi eksisting pendapatan berada pada jumlah 175 juta rupiah menjadi 386 juta rupiah.

5.6.3 Simulasi Kombinasi Skenario 3

Kombinasi skenario ketiga adalah dengan meningkatkan alokasi proporsi penelitian yang berasal dari PKM sebesar 300%, meningkatkan *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100% dan meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50% dari kondisi eksisting. Skenario ini dihasilkan dari hasil simulasi kombinasi skenario ketujuh yang dapat dilihat pada Lampiran 2.g yang mana strategi ini dibuat dengan upaya untuk meningkatkan pendapatan Inkubator Industri ITS, meningkatkan perusahaan yang lulus dan *spinoff*, dan meningkatkan biaya untuk pengembangan kegiatan *research and development* dari perusahaan yang berada dalam Inkubator Industri. Hasil dari simulasi dapat dilihat pada Tabel 5.5 dibawah ini

Tabel 5.5 Kombinasi Skenario Strategi 3

Skenario 1,2 dan 3						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	68	3	9	793.11	11.1
2	10	104	5	9	1,344.08	27.66
3	20	138	9	9	2,460.01	55.24
4	36	170	15	8	4,168.94	105.14
5	56	200.00	22	8	6,217.24	189.07
6	76	228.00	30	8	8,620.57	313.82
7	96	255.00	39	7	11,395.14	486.63
8	116	281.00	48	9	14,260.57	714.78
9	136	306.00	59	9	17,823.29	1,000.39
10	156	331.00	71	9	21,808.93	1,357.41
Total	705	2112	303	90	89411.88	4261.24
Rata-rata	64	192	27	8	8128.353	387.3855

Dari hasil simulasi skenario ketiga diatas, didapatkan hasil positif yaitu berupa kenaikan jumlah perusahaan *spinoff* yaitu sebesar 3.8% atau terdapat penambahan 1 perusahaan *spinoff* yaitu dari 26 perusahaan menjadi 27 perusahaan. Sedangkan peningkatan pendapatan Inkubator Industri sebesar 120%, dimana terdapat peningkatan jumlah pendapatan yang mana pada kondisi eksisting pendapatan berada pada jumlah 175 juta rupiah menjadi 387 juta rupiah.

5.6.4 Simulasi Kombinasi Skenario 4

Kombinasi skenario ketiga adalah dengan meningkatkan alokasi proporsi penelitian yang berasal dari PKM sebesar 300%, meningkatkan *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100%, meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50% dari kondisi eksisting dan menurunkan kapasitas mentor. Skenario ini dihasilkan dari hasil simulasi kombinasi skenario kesepuluh yang dapat dilihat pada Lampiran 2.j yang mana strategi ini dibuat dengan upaya untuk meningkatkan pendapatan Inkubator Industri ITS, meningkatkan perusahaan yang lulus dan *spinoff*, dan meningkatkan biaya untuk pengembangan kegiatan *research and development* dari perusahaan yang berada dalam Inkubator Industri. Selain itu, jumlah mentor yang harus dimiliki didalam Inkubator Industri akan terlihat dari hasil simulasi ini. Hasil dari simulasi dapat dilihat pada Tabel 5.6 dibawah ini

Tabel 5.6 Kombinasi Skenario Strategi 4

<i>Skenario 1,2,3 dan 4</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	69	2	11	528.74	11.1
2	10	105	4	11	1,075.26	22.37
3	20	139	8	11	2,186.67	44.58
4	36	171	14	10	3,891.01	89.01
5	56	201.00	21	10	5,934.63	167.38
6	76	229.00	29	10	8,333.22	286.48
7	96	256.00	38	10	11,102.96	453.54
8	116	281.00	48	11	14,260.57	675.85
9	136	306.00	59	12	17,823.29	961.46

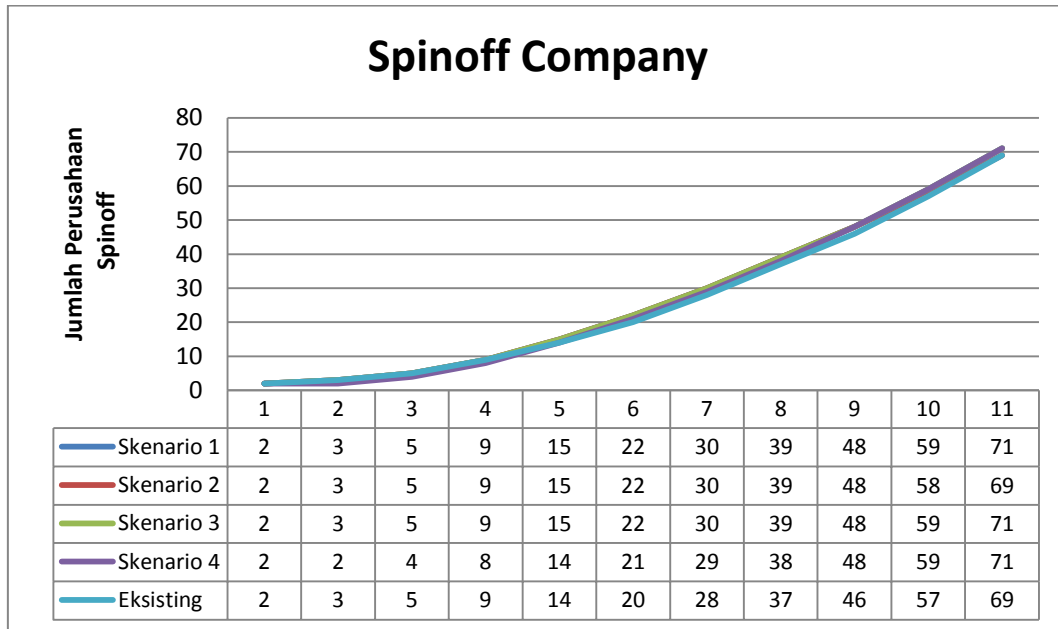
<i>Skenario 1,2,3 dan 4</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
10	156	331.00	71	11	21,808.93	1,318.48
Total	705	2119	296	112	87465.28	4030.25
Rata-rata	64	192	26	10	7951.389	366.3864

Dari hasil simulasi skenario keempat diatas, didapatkan hasil positif yaitu berupa peningkatan pendapatan Inkubator Industri sebesar 108%, dimana terdapat peningkatan jumlah pendapatan yang mana pada kondisi eksisting pendapatan berada pada jumlah 175 juta rupiah menjadi 366 juta rupiah. Sedangkan untuk jumlah perusahaan yang *spinoff* berada di nilai yang sama dengan kondisi eksisting.

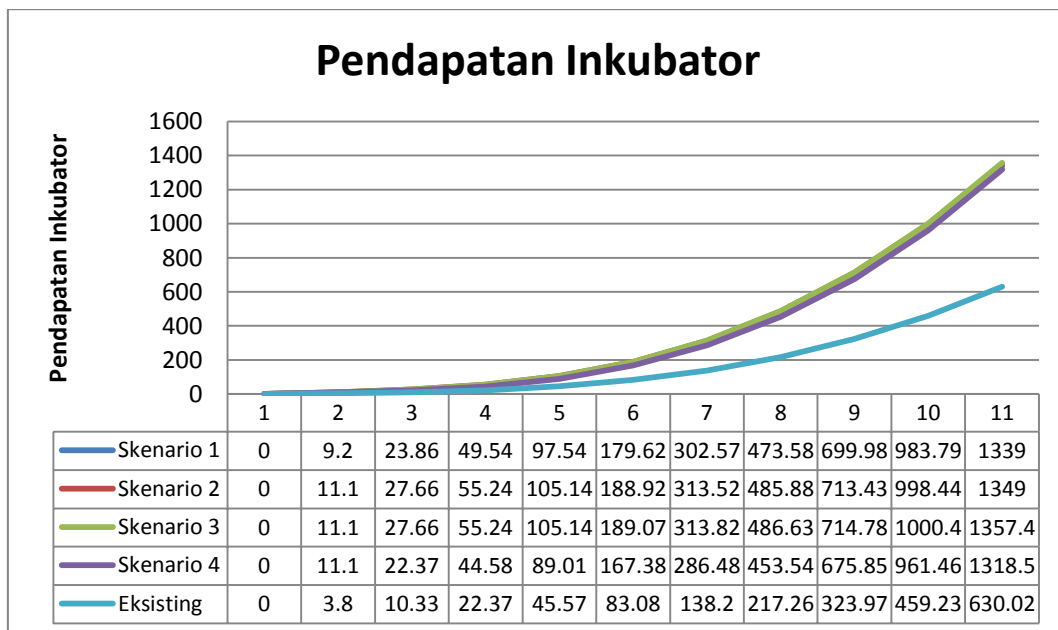
Dari hasil simulasi keseluruhan, didapatkan hasil bahwa dengan meningkatkan alokasi proporsi penelitian yang berasal dari PKM sebesar 300%, meningkatkan *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100%, meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50% dari kondisi eksisting dan menurunkan kapasitas mentor menjadi 2 perusahaan untuk 1 mentor, membawa pengaruh yang positif terhadap peningkatan jumlah perusahaan yang *spinoff* dan peningkatan pendapatan Inkubator Industri ITS. Selain itu, variabel respon yang lain juga memberikan dampak positif terhadap peningkatan jumlah perusahaan *spinoff* dan meningkatnya pendapatan Inkubator Industri ITS.

Berdasarkan pertimbangan terhadap beberapa skenario yang telah dibuat, maka alternatif strategi yang dipilih adalah alternatif kombinasi skenario ketiga, yaitu meningkatkan alokasi proporsi penelitian yang berasal dari PKM, meningkatkan *share profit* perusahaan *spinoff* dan meningkatkan modal usaha perusahaan merupakan solusi yang sesuai dengan tujuan penelitian, dengan kemampuan menaikkan jumlah perusahaan *spinoff* dengan rata-rata sebesar 27 perusahaan pertahun dan pendapatan Inkubator Industri mencapai 387 juta rupiah setiap tahunnya. Jika dibandingkan dengan tiga skenario lainnya, skenario terpilih ini memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan alternatif skenario lainnya. Pada Gambar 5.7 dan 5.8 dibawah ini akan ditampilkan perbandingan keempat

alternatif skenario strategi dan kondisi eksisting untuk variabel yang menjadi tujuan dari penelitian ini yaitu peningkatan jumlah perusahaan spinoff dan peningkatan pendapatan Inkubator Industri ITS.



Gambar 5.7 Hasil Perusahaan Spinoff Setiap Tahun



Gambar 5.8 Hasil Pendapatan yang Diperoleh Inkubator Setiap Tahun

LAMPIRAN 1

Equation Fungsi Setiap Variabel

a. Persamaan *Equation* Submodel Komersialisasi

$$\text{COMMERCIALIZE_RESEARCH}(t) = \text{COMMERCIALIZE_RESEARCH}(t - dt) + (\text{Publication_level}) * dt$$

$$\text{INIT COMMERCIALIZE_RESEARCH} = 0$$

INFLOWS:

$$\begin{aligned} \text{Publication_level} &= \text{GRAPH}(\text{INT} \quad (\text{POTENTIAL_RESEARCH} * \\ &\quad \text{percentage_of_publication}) * 1/\text{DT}) \\ &(0.00, 3.00), (1.00, 4.00), (2.00, 6.00), (3.00, 7.00), (4.00, 8.00), (5.00, 10.0), (6.00, \\ &\quad 12.0), (7.00, 14.0), (8.00, 16.0), (9.00, 18.0), (10.0, 20.0) \end{aligned}$$

$$\text{POTENTIAL_RESEARCH}(t) = \text{POTENTIAL_RESEARCH}(t - dt) + (\text{rate_of_potential_company} - \text{Publication_level}) * dt$$

$$\text{INIT POTENTIAL_RESEARCH} = 0$$

INFLOWS:

$$\begin{aligned} \text{rate_of_potential_company} &= (\text{research_from_alumni} + \\ &\quad \text{research_from_another_campus} + \text{research_from_LPPM} + \\ &\quad \text{research_from_PKM}) * 1/\text{DT} \end{aligned}$$

OUTFLOWS:

$$\begin{aligned} \text{Publication_level} &= \text{GRAPH}(\text{INT} \quad (\text{POTENTIAL_RESEARCH} * \\ &\quad \text{percentage_of_publication}) * 1/\text{DT}) \\ &(0.00, 3.00), (1.00, 4.00), (2.00, 6.00), (3.00, 7.00), (4.00, 8.00), (5.00, 10.0), (6.00, \\ &\quad 12.0), (7.00, 14.0), (8.00, 16.0), (9.00, 18.0), (10.0, 20.0) \end{aligned}$$

$$\text{percentage_of_publication} = 0.067$$

$$\text{research_from_alumni} = 33$$

$$\text{research_from_another_campus} = 2$$

$$\text{research_from_LPPM} = 1$$

$$\text{research_from_PKM} = 9$$

b. Persamaan *Equation* Submodel Company Population

$$\text{BUSINESS_POPULATION}(t) = \text{BUSINESS_POPULATION}(t - dt) + (\text{rate_of_formed_company} - \text{failed_company_rate} - \text{graduate_company_rate}) * dt$$

$$\text{INIT BUSINESS_POPULATION} = 45$$

INFLOWS:

$$\text{rate_of_formed_company} = \text{INT} (\text{rate_of_potential_company}) * \text{research_to_business}$$

OUTFLOWS:

$$\text{failed_company_rate} = \text{INT} (\text{DELAY} (\text{percentage_failed_company} * \text{BUSINESS_POPULATION}, \text{duration_limit})) * 1/DT$$

$$\text{graduate_company_rate} = \text{INT} (\text{DELAY} (\text{percentage_of_graduate_company} * \text{BUSINESS_POPULATION}, \text{duration_limit})) * 1/DT$$

$$\text{FAILED_COMPANY}(t) = \text{FAILED_COMPANY}(t - dt) + (\text{failed_company_rate}) * dt$$

$$\text{INIT FAILED_COMPANY} = 10$$

INFLOWS:

$$\text{failed_company_rate} = \text{INT} (\text{DELAY} (\text{percentage_failed_company} * \text{BUSINESS_POPULATION}, \text{duration_limit})) * 1/DT$$

$$\text{GRADUATE_COMPANY}(t) = \text{GRADUATE_COMPANY}(t - dt) + (\text{graduate_company_rate} - \text{rate_of_spinoff_company}) * dt$$

$$\text{INIT GRADUATE_COMPANY} = 31$$

INFLOWS:

$$\text{graduate_company_rate} = \text{INT} (\text{DELAY} (\text{percentage_of_graduate_company} * \text{BUSINESS_POPULATION}, \text{duration_limit})) * 1/DT$$

OUTFLOWS:

$$\text{rate_of_spinoff_company} = \text{INT} (\text{percentage_of_spinoff_company} * \text{GRADUATE_COMPANY}) * 1/DT$$

$$\text{SPINOFF_COMPANY}(t) = \text{SPINOFF_COMPANY}(t - dt) + (\text{rate_of_spinoff_company}) * dt$$

INIT SPINOFF_COMPANY = 2

INFLOWS:

$$\text{rate_of_spinoff_company} = \text{INT}(\text{percentage_of_spinoff_company} * \text{GRADUATE_COMPANY}) * 1/DT$$

duration_limit = 3

funding_value = 450/750

percentage_failed_company = 0.204

percentage_of_graduate_company = 0.7956

percentage_of_spinoff_company = 0.0578 * (0.3 * HR_value + 0.7 * funding_value)

quit_time = 3

research_to_business = 1

c. Persamaan *Equation* Submodel Human Resources

$$\text{Number_of_HR}(t) = \text{Number_of_HR}(t - dt) + (\text{HR_Growth} - \text{HR_quit}) * dt$$

INIT Number_of_HR = 5

INFLOWS:

$$\text{HR_Growth} = \text{hire} * 1/DT$$

OUTFLOWS:

$$\text{HR_quit} = \text{PULSE} (1 , \text{quit_time}, \text{quit_time})$$

hire = HR_Gap

HR_capacity = 5

$$\text{HR_Gap} = \text{MAX} (\text{No_HR_required} - \text{Number_of_HR}, 0)$$

HR_value = IF No_HR_required = 0

THEN 1

ELSE

$$\text{Number_of_HR} / \text{No_HR_required}$$

$$\text{No_HR_required} = \text{INT} (\text{BUSINESS_POPULATION} / \text{HR_capacity})$$

d. Persamaan *Equation* Submodel Revenue

$$\text{INCUBATOR_REVENUE}(t) = \text{INCUBATOR_REVENUE}(t - dt) + (\text{rate_of_revenue_growth} - \text{R\&D_fund_payback}) * dt$$

$$\text{INIT INCUBATOR_REVENUE} = 0$$

INFLOWS:

$$\text{rate_of_revenue_growth} = \text{revenue_growth} * 1/DT$$

OUTFLOWS:

$$\text{R\&D_fund_payback} = 5$$

$$\text{spin_off_company_average_revenue}(t) = \text{spin_off_company_average_revenue}(t - dt) + (\text{rate_of_spinoff_revenue_growth}) * dt$$

$$\text{INIT spin_off_company_average_revenue} = 260$$

INFLOWS:

$$\text{rate_of_spinoff_revenue_growth} = \text{spin_off_company_average_revenue} * \text{spinoff_revenue_growth} * 1/DT$$

$$\text{company_venture_capital} = 10$$

$$\text{percentage_of_share_profit} = 0.01$$

$$\text{payback_from_graduate_company} = \text{share_profit} * \text{company_venture_capital} * \text{graduate_company_rate} * DT$$

$$\text{revenue_growth} = (\text{percentage_of_share_profit} * \text{spinoff_revenue}) + \text{payback_from_graduate_company}$$

$$\text{share_profit} = 0.01$$

$$\text{spinoff_revenue} = (\text{spin_off_company_average_revenue} * \text{SPINOFF_COMPANY})$$

$$\text{spinoff_revenue_growth} = 0.016811078$$

LAMPIRAN 2

Kombinasi Skenario Strategi

- a. Kombinasi skenario pertama

Dilakukan peningkatan terhadap jumlah penelitian potensial yang berasal dari PKM dan meningkatkan tingkat *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100%

Skenario 1 dan 2						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	68	3	9	793.11	9.2
2	10	104	5	9	1,344.08	23.86
3	20	138	9	9	2,460.01	49.54
4	36	170	15	8	4,168.94	97.54
5	56	200.00	22	8	6,217.24	179.62
6	76	228.00	30	8	8,620.57	302.57
7	96	255.00	39	7	11,395.14	473.58
8	116	281.00	48	9	14,260.57	699.98
9	136	306.00	59	9	17,823.29	983.79
10	156	331.00	71	9	21,808.93	1,338.96
Total	705	2112	303	90	89411.88	4158.64
Rata-rata	64	192	27	8	8128.353	378.0582

b. Kombinasi skenario kedua

Dilakukan peningkatan terhadap jumlah penelitian potensial yang berasal dari PKM sebesar 300 % dan meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50%.

<i>Skenario 1 dan 3</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan spinoff (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan spinoff (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	68	3	9	793.11	5.9
2	10	104	5	9	1,344.08	14.53
3	20	138	9	9	2,460.01	28.67
4	36	170	15	8	4,168.94	53.97
5	56	200.00	22	8	6,217.24	96.21
6	76	228.00	30	8	8,620.57	158.78
7	96	255.00	39	7	11,395.14	245.39
8	116	281.00	48	9	14,260.57	359.59
9	136	306.00	59	9	17,823.29	502.6
10	156	331.00	71	9	21,808.93	681.38
Total	705	2112	303	90	89411.88	2147.02
Rata-rata	64	192	27	8	8128.353	195.1836

c. Kombinasi skenario ketiga

Dilakukan peningkatan terhadap jumlah penelitian potensial yang berasal dari PKM sebesar 300 % dan menurunkan kapasitas mentor menjadi 2 perusahaan untuk 1 mentor.

<i>Skenario 1 dan 4</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan spinoff (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan spinoff (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	69	2	11	528.74	4
2	10	105	4	11	1,075.26	8.09
3	20	139	8	11	2,186.67	17.64
4	36	171	14	10	3,891.01	38.31
5	56	201.00	21	10	5,934.63	75.92
6	76	229.00	29	10	8,333.22	133.86
7	96	256.00	38	10	11,102.96	215.8
8	116	281.00	48	11	14,260.57	325.33
9	136	306.00	59	12	17,823.29	466.53
10	156	331.00	71	11	21,808.93	643.46
Total	705	2119	296	112	87465.28	1928.94
Rata-rata	64	192	26	10	7951.389	175.3582

d. Kombinasi skenario keempat

Dilakukan peningkatan 100% terhadap tingkat *share profit* perusahaan *spinoff* dan meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50%.

Skenario 2 dan 3						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	68	3	9	793.11	11.1
2	9	104	5	9	1,344.08	27.66
3	19	138	9	9	2,460.01	55.24
4	35	170	15	8	4,168.94	105.14
5	55	199.00	22	8	6,217.24	188.92
6	75	226.00	30	8	8,620.57	313.52
7	95	250.00	39	7	11,395.14	485.88
8	115	272.00	48	9	14,260.57	713.43
9	135	294.00	58	10	17,521.20	998.44
10	155	317.00	69	10	21,194.60	1,348.97
Total	696	2069	300	92	88495.46	4248.3
Rata-rata	63	188	27	8	8045.042	386.2091

e. Kombinasi skenario kelima

Dilakukan peningkatan 100% terhadap tingkat *share profit* perusahaan *spinoff* dan menurunkan kapasitas mentor menjadi 2 perusahaan untuk 1 mentor.

<i>Skenario 2 dan 4</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	69	2	11	528.74	9.2
2	9	105	4	11	1,075.26	18.57
3	19	139	8	11	2,186.67	38.88
4	35	171	14	10	3,891.01	81.41
5	55	200.00	21	10	5,934.63	157.83
6	75	227.00	29	10	8,333.22	275.03
7	95	251.00	38	9	11,102.96	439.99
8	115	273.00	47	11	13,963.47	660.15
9	135	295.00	57	13	17,219.11	937.62
10	155	318.00	68	13	20,887.43	1,280.40
Total	696	2079	290	114	85642.5	3899.08
Rata-rata	63	189	26	10	7785.682	354.4618

f. Kombinasi skenario keenam

Dilakukan peningkatan terhadap modal usaha perusahaan sebesar 50% dan menurunkan kapasitas mentor menjadi 2 perusahaan untuk 1 mentor.

<i>Skenario 3 dan 4</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan spinoff (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan spinoff (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	69	2	11	528.74	5.9
2	9	105	4	11	1,075.26	11.89
3	19	139	8	11	2,186.67	23.34
4	35	171	14	10	3,891.01	45.91
5	55	200.00	21	10	5,934.63	85.22
6	75	227.00	29	10	8,333.22	144.81
7	95	251.00	38	9	11,102.96	228.1
8	115	273.00	47	11	13,963.47	338.78
9	135	295.00	57	13	17,219.11	478.21
10	155	318.00	68	13	20,887.43	650.50
Total	696	2079	290	114	85642.5	2012.66
Rata-rata	63	189	26	10	7785.682	182.9691

g. Kombinasi skenario ketujuh

Dilakukan peningkatan terhadap jumlah penelitian potensial yang berasal dari PKM, meningkatkan tingkat *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100% dan meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50%.

<i>Skenario 1,2 dan 3</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	68	3	9	793.11	11.1
2	10	104	5	9	1,344.08	27.66
3	20	138	9	9	2,460.01	55.24
4	36	170	15	8	4,168.94	105.14
5	56	200.00	22	8	6,217.24	189.07
6	76	228.00	30	8	8,620.57	313.82
7	96	255.00	39	7	11,395.14	486.63
8	116	281.00	48	9	14,260.57	714.78
9	136	306.00	59	9	17,823.29	1,000.39
10	156	331.00	71	9	21,808.93	1,357.41
Total	705	2112	303	90	89411.88	4261.24
Rata-rata	64	192	27	8	8128.353	387.3855

h. Kombinasi skenario kedelapan

Dilakukan peningkatan terhadap jumlah penelitian potensial yang berasal dari PKM, meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50% dan menurunkan kapasitas mentor menjadi 2 perusahaan untuk 1 mentor.

<i>Skenario 1,3 dan 4</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan spinoff (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan spinoff (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	69	2	11	528.74	5.9
2	10	105	4	11	1,075.26	11.89
3	20	139	8	11	2,186.67	23.34
4	36	171	14	10	3,891.01	45.91
5	56	201.00	21	10	5,934.63	85.37
6	76	229.00	29	10	8,333.22	145.11
7	96	256.00	38	10	11,102.96	228.85
8	116	281.00	48	11	14,260.57	340.13
9	136	306.00	59	12	17,823.29	483.13
10	156	331.00	71	11	21,808.93	661.91
Total	705	2119	296	112	87465.28	2031.54
Rata-rata	64	192	26	10	7951.389	184.6855

i. Kombinasi skenario kesembilan

Dilakukan peningkatan terhadap tingkat *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100% dan meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50% dan menurunkan kapasitas mentor menjadi 2 perusahaan untuk 1 mentor.

<i>Skenario 2,3 dan 4</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	69	2	11	528.74	11.1
2	9	105	4	11	1,075.26	22.37
3	19	139	8	11	2,186.67	44.58
4	35	171	14	10	3,891.01	89.01
5	55	200.00	21	10	5,934.63	167.23
6	75	227.00	29	10	8,333.22	286.18
7	95	251.00	38	9	11,102.96	452.79
8	115	273.00	47	11	13,963.47	674.5
9	135	295.00	57	13	17,219.11	953.57
10	155	318.00	68	13	20,887.43	1,298.05
Total	696	2079	290	114	85642.5	3999.38
Rata-rata	63	189	26	10	7785.682	363.58

j. Kombinasi skenario kesepuluh

Dilakukan peningkatan terhadap jumlah penelitian potensial yang berasal dari PKM, tingkat *share profit* perusahaan *spinoff* sebesar 100%, meningkatkan modal usaha perusahaan sebesar 50% dan menurunkan kapasitas mentor menjadi 2 perusahaan untuk 1 mentor.

<i>Skenario 1,2,3 dan 4</i>						
Tahun	Komersialisasi penelitian (unit)	Perusahaan lulus (unit)	Perusahaan <i>spinoff</i> (unit)	Jumlah HR (orang)	Pendapatan perusahaan <i>spinoff</i> (juta)	Pendapatan inkubator (juta)
0	0	31	2	5	520	0
1	3	69	2	11	528.74	11.1
2	10	105	4	11	1,075.26	22.37
3	20	139	8	11	2,186.67	44.58
4	36	171	14	10	3,891.01	89.01
5	56	201.00	21	10	5,934.63	167.38
6	76	229.00	29	10	8,333.22	286.48
7	96	256.00	38	10	11,102.96	453.54
8	116	281.00	48	11	14,260.57	675.85
9	136	306.00	59	12	17,823.29	961.46
10	156	331.00	71	11	21,808.93	1,318.48
Total	705	2119	296	112	87465.28	4030.25
Rata-rata	64	192	26	10	7951.389	366.3864

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab 6 berikut ini, akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian dan rekomendasi yang berkaitan dengan hasil penelitian, serta bagi penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Dalam hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah menghasilkan model pengembangan *technopreneurship* dalam Inkubator Industri ITS dengan pendekatan sistem dinamik yang memiliki kontribusi utama yaitu peningkatan perusahaan yang *spinoff* dan meningkatkan revenue Inkubator Industri. Sistem digambarkan dalam sebuah model *stock and flow* yang memiliki empat submodel, yaitu submodel komersialisasi, submodel *company population*, submodel *human resources*, dan submodel *revenue*. *Running* model yang telah dibangun dijalankan dengan bantuan *software* STELLA, dan di simulasikan dalam waktu 10 tahun. Waktu simulasi dilakukan dalam 10 tahun kedepan karena dikhawatirkan terdapat perubahan sistem ataupun faktor eksternal yang mempengaruhi strategi yang diambil dalam penelitian ini.
2. Berdasarkan hasil simulasi telah disusun beberapa skenario strategi yang diambil dari empat variabel yang telah dipikirkan pengaruhnya terhadap variabel respon. Empat variabel tersebut adalah, 1) peningkatan alokasi proporsi penelitian yang berasal dari PKM, 2) peningkatan *share profit spinoff company*, 3) Menaikkan modal usaha perusahaan, dan 4) menurunkan kapasitas mentor. Hasil simulasi yang didapatkan adalah variabel komersialisasi, variabel perusahaan yang lulus, dan variabel perusahaan yang *spinoff* dipengaruhi oleh skenario 1, yaitu peningkatan alokasi proporsi penelitian PKM. Variabel SDM dipengaruhi oleh skenario 4, yaitu penurunan kapasitas mentor. Variabel pendapatan perusahaan

spinoff dan pendapatan Inkubator Industri dipengaruhi oleh skenario 2, yaitu peningkatan *share profit spinoff company*. Tetapi diantara alternatif skenario tersebut masih belum dapat ditentukan skenario mana yang paling berpengaruh, sehingga dilakukan kombinasi skenario dan didapatkan 10 alternatif skenario lain yang di simulasikan. Dari hasil simulasi sepuluh alternatif tersebut akhirnya didapatkan empat alternatif skenario yang memiliki nilai yang signifikan terhadap tujuan penelitian yaitu simulasi skenario ketiga, dimana kombinasi simulasi yang dilakukan adalah dengan meningkatkan proporsi alokasi penelitian potensial yang berasal dari PKM, meningkatkan *share profit* perusahaan *spinoff* dan meningkatkan modal usaha yang diberikan oleh Inkubator Industri ITS. Hasil yang didapatkan adalah jumlah perusahaan *spinoff* meningkat sebesar 3% dari kondisi eksisting yaitu dari rata-rata 26 perusahaan setahun menjadi 27 perusahaan yang *spinoff* setiap tahunnya, begitu pula dengan meningkatnya pendapatan yang didapatkan Inkubator Industri ITS. Pendapatan Inkubator naik hingga sebesar 120%, dari rata-rata pendapatan sebesar 175 juta rupiah dan akhirnya mencapai 387 juta rupiah.

6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran dari hasil penelitian, serta keberlanjutan penelitian berikutnya, diantaranya:

1. Pemodelan yang dikembangkan dalam penelitian ini berfokus pada strategi pengembangan *technopreneur* dengan tujuan untuk memberikan kontribusi terhadap keberhasilan Inkubator Industri ITS melalui 2 indikator yaitu peningkatan jumlah perusahaan *spinoff* dan peningkatan *revenue* Inkubator. Diperlukan indikator keberhasilan lain, agar hasil yang didapatkan lebih komprehensif sehingga dapat menghasilkan strategi yang berbeda-beda
2. Model perlu dikembangkan lebih luas dan dibuat lebih bersifat *general*, sehingga hasil penelitian berupa strategi kebijakan dapat digunakan untuk seluruh Inkubator Industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mubarak, Hanadi Mubarak., Muhammad, Al Husain., Busler, Michael. (2015). Categories of incubator success: a case study of three New York incubator programmes. *World Journal of Science, Technology, and Sustainable Development*, Vol.12, No.1, pp. 2-12.
- Barlas, Y. (1996). Format aspect of model validity and validation in system dynamics. *System Dynamics Review*, pp.12(3): 183-210.
- BPPT. (2014). *Indonesia Minim Wirausaha Berbasis Industri Inovatif*. Tersedia online di: <http://antaranews.com>. [Di akses 17 Februari 2016]
- Costanza, Robert., Gottlieb, Sara. (2001). Modelling ecological and economic system with Stella: Part III. *Journal of Ecological Modelling*, Vol.143, pp.1-7
- Coyle, R.G. (1996). *System Dynamic Modelling* (1 ed.). London, UK: Chapman & Hall.
- Depositario D. P. T., Aquino N. A., & Feliciano K.C. (2011). Entrepreneurial skill development needs of potential agri-based technopreneurs. *ISSAAS*, 17(1),pp. 106-120.
- Guadix, Jose., Carillo-Castrillo, Jesus., Onieva, Luis., Navascus, Javier. (2016). Success variables in science and technology parks. *Journal of Business Research*.
- Hamdan. (2013). Model inkubator bisnis untuk menumbuhkan kompetensi kewirausahaan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol.14, No.1, pp.87-96.
- Jumayla, Sari. (2014). *Perancangan Instrumen Penilaian Tingkat Penilaian Tingkat Kemandirian UKM Tenant di Inkubator Industri ITS*. Penerbit ITS, Surabaya.
- Kemenperin. (2008). *Kina "Peranan Industri Dalam Pemulihan Ekonomi Nasional"*. Tersedia online di: <http://kemenperin.go.id>. [Di akses 13 April 2016]

- Khasana, M. I. (2010). Analisis dampak kebijakan pengembangan industri perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Siak Propinsi Riau. Penerbit ITS, Surabaya.
- Kurniawan, Fajar. (2008). Implementasi sistem dinamik pada pengembangan pola kemitraan industri kecil dan menengah di DKI Jakarta. *INASEA*, Vol.9, No.2, pp.129-138.
- Mas-Verdu,F., Ribeiro-Soriano, D., Roig-Tierno,N. (2014). Firm survival: the role of incubators and business characteristics. *Journal of Business Research*, Vol.68, pp.793-796.
- Mopangga, Herwin. (2015). Studi Kasus Pengembangan Wirausaha Berbasis Teknologi (*Technopreneurship*) Di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Trikonomika*, Vol. 14, No.1, pp.13-24.
- Morant- G.A., Oghazi, P. (2015). How Useful Are Incubators For New Entrepreneurs?. *Journal of Business Research*.
- N. N., Okorie., D.Y. Kwa., S. O. O, Olusunle., A. O, Akinyanmi., I. M. Momoh. (2014). Technopreneurship: An Urgent Need in The Material World for Sustainability in Nigeria. *European Scientific Journal*, Vol.10(30), 1857-7881.
- N.N. (2015). *Indonesia Punya Potensi Technopreneur Cerah di Masa Depan*. Tersedia online di: <https://www.maxmanroe.com/indonesia-punya-potensi-technopreneur-cerah-di-masa-mendatang.html>. [Di akses 2 May 2016]
- Schreckengost, R.C. (1985). Dynamics Simulation Model: How Valid Are They?. US Government Printing Office. Washinton DC
- Simamora, Manaek. (2011). Peranan inkubator bisnis teknologi dalam pengembangan technopreneur di Indonesia. Center for Innovation Indonesian Institute of Science, Cibinong.
- Somsuk, Nisakorn., Wonglimpiyarat, Jarunee., Laosirihongthong. (2011). Technology Business Incubators and Industrial Development: Resources-Based View. *Journal of Industrial Management and Data Systems*, Vol. 112, No.2, pp. 245-267.

- Sterman, J. (2015). System Dynamics Perspectives And Modelling Opportunities For Research In Operations Management. *Journal of Operation Management*, Vol. 39-40, pp.1-5.
- Suparno, Ono. (2008). *Technopreneurship*. Tersedia online di: <http://ono.suparno.staff.ipb.ac.id/articles/technopreneurship-2/>. [Di akses 4 Mei 2016]
- Wicaksana, Danis Eka Prasetya. (2016). Kerangka sistem pengembangan perusahaan pemula berbasis teknologi luaran perguruan tinggi: studi kasus PIT UNS. Penerbit UNS, Surakarta.
- Widyarini, Lidya Ari., Lasdi, Ladovicus., Mulia, Teodora Winda. (2012). Faktor-faktor yang mempengaruhi *Technopreneurship* di UNIKA Widya Mandala Surabaya. *Seminar Nasional Kewirausahaan dan Inovasi Bisnis*.
- Wulung, R.B. Seno., Takahashi, Katsuhiko., Morikawa, Katsumi. (2013). An Integrated Technology and Financial Support Model in Technology Incubator. *International Conference on Responsible Innovation & Entrepreneurship*.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Nama lengkap penulis adalah Tiara Erisa Devina, lahir di Surabaya 2 April 1992. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan sarjana di Teknik Industri Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2009 dengan lama studi 8 semester. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan studi masternya di Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan lama studi 4 semester. Selain aktif dalam bidang akademik, penulis juga aktif dalam organisasi dan kepanitiaan. Penulis bergabung dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Industri (HMTI) sebagai anggota dalam Departemen Keilmuan pada tahun 2010 hingga 2012. Pada tahun 2012 penulis bekerja sebagai asisten dalam Laboratorium Simulasi dan Aplikasi Industri Jurusan Teknik Industri UB. Apabila terdapat kritik, saran ataupun pertanyaan, penulis dapat dihubungi melalui e-mail: tiaraedevina@gmail.com