

«SKRIPSI/TUGAS AKHIR»

«JUDUL BAHASA INDONESIA»



«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR»

PROGRAM STUDI «MATEMATIKA/FISIKA/TEKNIK INFORMATIKA»  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
«tahun»



«FINAL PROJECT/UNDERGRADUATE THESIS»

«JUDUL BAHASA INGGRIS»



«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR.»

DEPARTMENT OF «MATHEMATICS/PHYSICS/INFORMATICS»  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
«tahun»



# LEMBAR PENGESAHAN

«JUDUL BAHASA INDONESIA»

«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR»

Bandung, «tanggal» «bulan» «tahun»

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

«pembimbing utama/1»

«pembimbing pendamping/2»

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

«penguji 1»

«penguji 2»

Mengetahui,

Ketua Program Studi

«Ketua Program Studi»



## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa «skripsi/tugas akhir» dengan judul:

**«JUDUL BAHASA INDONESIA»**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal «tanggal» «bulan» «tahun»

Meterai Rp. 6000
---------------------

«Nama Lengkap»  
NPM: «10 digit NPM UNPAR»





## ABSTRAK

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Indonesia»

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

**Kata-kata kunci:** «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Indonesia»



## ABSTRACT

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Inggris»

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

**Keywords:** «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Inggris»



*«kepada siapa anda mempersembahkan skripsi ini...?»*



## KATA PENGANTAR

«Tuliskan kata pengantar dari anda di sini ...»

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Bandung, «bulan» «tahun»

Penulis





## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xxi</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Metodologi . . . . .	3
1.6 Sistematika Pembahasan . . . . .	3
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Arti Kewirausahaan . . . . .	5
2.2 Cellular Automata . . . . .	11
2.2.1 Karakteristik CA . . . . .	11
<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>13</b>
<b>A KODE PROGRAM</b>	<b>15</b>
<b>B HASIL EKSPERIMEN</b>	<b>17</b>



## DAFTAR GAMBAR

2.1	Fase Wirausaha . . . . .	6
2.2	Komposisi perceived opportunity untuk kelompok usia yang berbeda . . . . .	6
2.3	Komposisi perceived opportunity untuk tingkat pendidikan yang berbeda . . . . .	7
2.4	Komposisi perceived opportunity berdasarkan domisili . . . . .	7
2.5	Komposisi perceived opportunity berdasarkan pendapatan . . . . .	8
2.6	Komposisi perceived capabilities berdasarkan usia . . . . .	8
2.7	Komposisi perceived capabilities berdasarkan tingkat pendidikan . . . . .	9
2.8	Komposisi perceived capabilities berdasarkan tingkat pendapatan bulanan (dalam juta rupiah) . . . . .	9
2.9	Komposisi perceived capabilities berdasarkan domisili . . . . .	10
2.10	Komposisi role model berdasarkan usia . . . . .	10
2.11	Komposisi role model berdasarkan tingkat pendapatan . . . . .	11
2.12	CA 1 Dimensi . . . . .	11
2.13	CA 2 Dimensi . . . . .	12
2.14	CA 3 Dimensi . . . . .	12
B.1	Hasil 1 . . . . .	17
B.2	Hasil 2 . . . . .	17
B.3	Hasil 3 . . . . .	17
B.4	Hasil 4 . . . . .	17



## DAFTAR TABEL



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, lapangan kerja pada suatu negara tidak bisa kita prediksi, tetapi kenyataan yang kita ketahui adalah lapangan kerja dari tahun ke tahun semakin terbatas <sup>1</sup>. Dengan melihat situasi tersebut maka bisa dipastikan tingkat pengangguran di suatu negara akan semakin tinggi. Solusi terbaik untuk mengurangi permasalahan tersebut adalah dengan berwirausaha. Kewirausahaan adalah kemampuan seseorang untuk membuat suatu usaha yang dimulai dari 0 atau dimulai dari bawah yang dirintis hingga usaha tersebut benar-benar sukses. Tentu saja hal ini memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara, karena kewirausahaan juga sekaligus membuka lapangan kerja bagi masyarakat. Jika usaha yang dirintis semakin besar, otomatis perusahaan tersebut akan merekrut tenaga kerja yang semakin banyak lagi.

Pada jaman sekarang, sudah banyak sekali orang yang lebih memilih untuk berwirausaha daripada bekerja di kantor atau di sebuah perusahaan. Alasan mengapa banyak orang lebih memilih berwirausaha pun bervariasi contohnya orang tersebut tidak terlalu menyukai waktu kerjanya diatur oleh orang lain melainkan ia lebih menyukai waktu kerjanya diatur oleh dirinya sendiri. Tidak hanya pada jaman sekarang, dari jaman dahulu juga sudah ada wirausaha yang namanya tidak asing lagi didengar oleh telinga kita salah satunya yaitu Bob Sadino. Untuk menjadi wirausaha yang sukses seperti Bob Sadino tidaklah mudah, pasti ada beberapa faktor dari luar maupun dalam yang mempengaruhi keberlangsungan wirausaha. Dalam berwirausaha dibutuhkan usaha yang besar untuk menjadi sukses, usaha tersebut juga harus dijaga kekonsistennannya agar tidak mengalami kebangkrutan.

Kewirausahaan sangat diperlukan guna mendorong perekonomian suatu negara karena dapat mengurangi tingkat pengangguran di Indonesia. Secara ekonomis, kewirausahaan akan membantu meningkatkan pendapatan masyarakat atau meningkatkan kesejahteraan melalui penciptaan produk baru, serta mengurangi kemiskinan. Ideal besarnya populasi wirausaha dalam suatu negara adalah 2% dari total penduduk suatu negara. Saat ini Indonesia baru mencapai 1,5% pengusaha dari total penduduk <sup>2</sup>. Maka dari itu, kondisi wirausaha ini perlu dipantau terus-menerus perkembangannya agar dapat memajukan perekonomian di Indonesia. Pemantauan ini dilakukan oleh pemerintah dan lembaga-lembaga swasta yang berkepentingan. Salah satu lembaga yang memantau adalah GEM (Global Entrepreneurship Monitor). GEM merupakan konsorsium yang bertujuan untuk mengukur dan memantau kegiatan kewirausahaan.

GEM mengilustrasikan kewirausahaan menjadi 3 fase <sup>3</sup>, proses ini dimulai dengan keterlibatan individu yang berpotensi untuk menjadi wirausaha, individu yang melihat kesempatan untuk berwirausaha dan individu yang tidak takut gagal dalam memulai suatu usaha. Fase pertama yaitu wirausaha *nascent*, yaitu mereka yang telah memulai suatu usaha baru namun masih sangat dini (<3 bulan). Fase kedua yaitu pemilik usaha baru (*new business owners*), yaitu mantan wirausaha *nascent* yang sudah menjalani usaha lebih dari tiga bulan tetapi kurang dari tiga setengah tahun. Fase ketiga yaitu wirausaha mapan (*established entrepreneurs*), yaitu individu yang sudah menjalankan

---

<sup>1</sup><https://student.unud.ac.id/1315351060/news/13052>

<sup>3</sup>GEM-2013-Indonesia-Report-Bahasa-Indonesia

sebuah usaha lebih dari tiga setengah tahun.

Selain pemantauan terhadap kondisi riil, salah satu kegiatan yang mendukung pemantauan adalah pengamatan secara tidak langsung. Salah satu pengamatan tidak langsung adalah dengan membuat model matematika dari pertumbuhan wirausaha dan kemudian melakukan simulasi terhadap model tersebut. Salah satu model matematika yang dapat digunakan untuk memodelkan pertumbuhan wirausaha adalah Entrepreneurial Cellular Automata (ECA) yang diusulkan oleh Nugraheni dan Natali<sup>3</sup>. ECA adalah pengembangan dari Cellular Automata standar dari Ulam dan New Neuman. Cellular Automata (CA) sendiri merupakan suatu model matematika yang digunakan untuk memodelkan suatu sistem dinamis. Pada<sup>3</sup> dijelaskan bagaimana struktur dari ECA dan diberikan ilustrasi bagaimana menggunakan ECA untuk memprediksi pertumbuhan wirausaha berdasarkan parameter wirausaha dari GEM.

Dalam hasil penelitian ECA setiap wirausahawan mempunyai beberapa atribut yang bersifat statis maupun dinamis. Contoh atribut yang bersifat statis yaitu bidang usaha, kategori usaha, lokasi geografis dan jenis kelamin. Sementara contoh untuk atribut dinamis adalah usia, level wirausaha dan usia usaha. Diantara atribut dinamis, level wirausaha menjadi atribut penting karena atribut ini yang akan menjadi acuan untuk menentukan perkembangan dari kewirausahaan. *Continuity Index* digunakan untuk menentukan apakah seorang wirausahawan pada suatu saat tertentu akan meneruskan usahanya pada waktu selanjutnya.

Skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan ECA dengan memperhitungkan beberapa parameter yang belum diperhatikan pada ECA dan mengembangkan perangkat lunak simulator yang dapat menampilkan visualisasi dari simulasi. Selain menambahkan parameter yang berhubungan dengan pertumbuhan wirausaha, pengembangan ini juga akan memperhatikan pertumbuhan penduduk. Di samping itu, simulasi pada data nyata juga perlu dilakukan untuk membuktikan kebenaran dari model yang dibuat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah susunan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini:

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi keberlangsungan wirausaha?
2. Bagaimana memodelkan pertumbuhan wirausaha dengan *cellular automata*
3. Bagaimana mengembangkan model keberlangsungan wirausaha dengan *cellular automata*?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan penelitian ini dijelaskan ke dalam poin-poin sebagai berikut :

1. Mempelajari faktor yang berpengaruh pada keberlangsungan wirausaha.
2. Memodelkan pertumbuhan wirausaha dengan *cellular automata*.
3. Mengembangkan model keberlangsungan wirausaha dengan *cellular automata*.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Perangkat lunak yang dibuat dijalankan pada komputer
2. Hanya mempelajari perkembangan wirausaha dari GEM

---

<sup>3</sup>Cecilia E. Nugraheni dan Vania Natali. Pengembangan Model Keberlangsungan Wirausaha Dengan Cellular Automata. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UNPAR. 2017.



3. Data yang diuji hanya berdasarkan data dari GEM.

## 1.5 Metodologi

Langkah-langkah yang akan dijalani untuk menyelesaikan penelitian ini :

1. Melakukan studi pustaka untuk hal-hal berikut :
  - (a) *Cellular Automata* khususnya ECA
  - (b) Kewirausahaan khususnya GEM
2. Menganalisis masalah kewirausahaan untuk mengembangkan model keberlangsungan wirausaha menggunakan *cellular automata*.
3. Merancang perangkat lunak berdasarkan hasil pemodelan.
4. Mengimplementasikan perangkat lunak sesuai rancangan.
5. Menguji perangkat lunak yang dibuat.
6. Menulis dokumen skripsi.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Setiap bab dalam penelitian ini memiliki sistematika penulisan yang dijelaskan ke dalam poin-poin sebagai berikut :

1. Bab 1: Pendahuluan berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.
2. Bab 2: Dasar teori yaitu akan membahas mengenai teori-teori yang mendukung berjalannya penulisan ini. Berisi tentang pengertian CA, GEM, ECA dan hal lain yang mendukung implementasi perangkat lunak.
3. Bab 3: Analisis, yaitu berisi analisis pemodelan dalam mengembangkan model keberlangsungan wirausaha yang akan dibuat.
4. Bab 4: Perancangan, membahas mengenai perancangan yang dilakukan sebelum melakukan tahapan implementasi.
5. Bab 5: Implementasi dan Pengujian, pada bab ini berisi hasil implementasi rancangan pemodelan yang telah dibuat yang didasari dasar-dasar teori yang bersangkutan.
6. Bab 6: Kesimpulan dan Saran, yaitu membahas hasil kesimpulan dari keseluruhan penelitian ini dan saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya.



## BAB 2

### LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai dasar teori yang digunakan pada penyusunan tugas akhir. Pembahasan pertama mencakup hal-hal yang berkaitan dengan pengertian kewirausahaan dari umum sampai khusus yaitu kewirausahaan menurut GEM. Pembahasan kedua yaitu tentang teori dan aplikasi dari CA (Cellular Automata) khususnya tentang ECA (Entrepreneur Cellular Automata). Pembahasan terakhir tentang hal-hal lain yang mendukung implementasi perangkat lunak seperti bahasa pemrograman java.

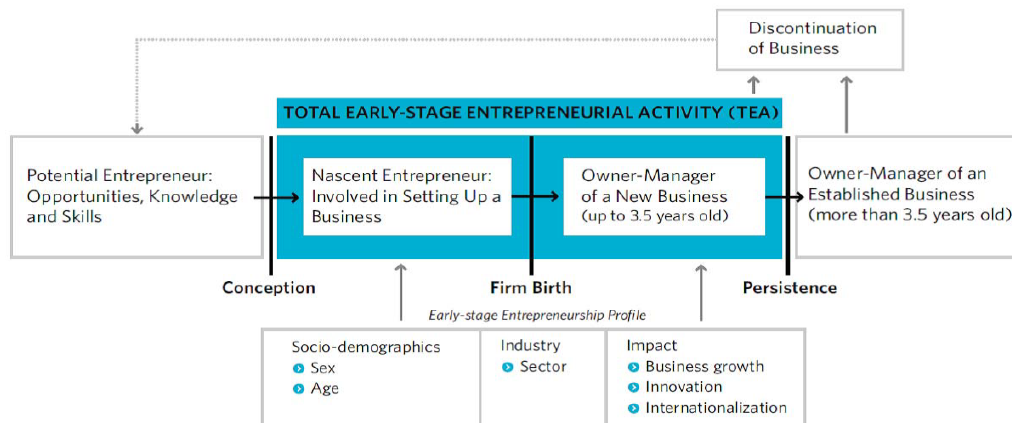
#### 2.1 Arti Kewirausahaan

Secara umum arti kewirausahaan merupakan suatu proses dalam mengerjakan sesuatu yang baru dan berbeda yang bermanfaat bagi orang lain atau diri sendiri. Orang yang melakukan proses kewirausahaan adalah wirausaha. Ciri-ciri wirausaha antara lain yaitu berani mengambil risiko, memiliki semangat dan kemauan keras, memiliki jiwa pemimpin, dsb. Tujuan wirausaha sendiri yaitu menciptakan lapangan kerja yang baru dan meningkatkan jumlah para wirausaha di suatu negara.

Kewirausahaan menurut GEM merupakan proses yang terdiri dari fase-fase berbeda mulai dari niat mendirikan suatu usaha, menjalankan suatu usaha baru atau sudah berdiri, sampai dengan penghentian sebuah usaha. Proses ini dimulai dengan keterlibatan individu yang berpotensi untuk menjadi wirausaha, yaitu mereka yang percaya bahwa mereka mempunyai kemampuan untuk memulai suatu usaha, individu yang melihat kesempatan untuk berwirausaha dan individu yang tidak takut gagal dalam memulai suatu usaha.

GEM melakukan penelitiannya dengan didasarkan pada premis-premis berikut. Pertama, kemakmuran sebuah ekonomi sangat tergantung pada sektor kewirausahaan yang dinamis. Sifat dari kegiatan ini dapat beragam karakter dan dampaknya. Kewirausahaan yang didorong oleh kebutuhan khususnya di wilayah yang kurang berkembang atau wilayah yang sedang mengalami penurunan lapangan kerja, dapat membantu ekonomi suatu negara jika memang lapangan pekerjaan terbatas. Di sisi lain, pada wilayah yang lebih berkembang kesempatan wirausaha terjadi lebih akibat dari kemakmuran dan kemampuan inovasi mereka. Kedua, kapasitas kewirausahaan sebuah ekonomi didasarkan pada kemampuan dan motivasi individunya untuk memulai suatu usaha dan dapat diperkuat oleh persepsi positif masyarakat tentang kewirausahaan. Terakhir, pertumbuhan tinggi kewirausahaan adalah kontributor utama untuk penyedia lapangan pekerjaan dan persaingan antar negara bergantung pada usaha yang inovatif.

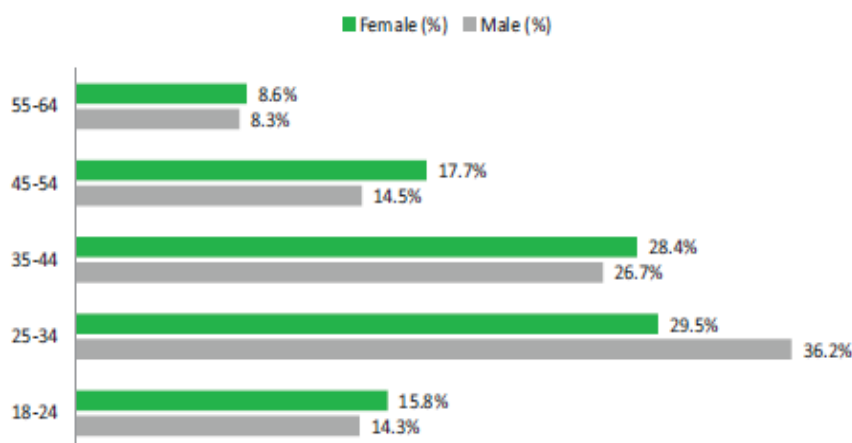
Pada gambar 2.1, dijelaskan fase pertama dari ilustrasi GEM adalah wirausaha *nascent*. Wirausaha *nascent* adalah mereka yang telah memulai suatu usaha baru namun masih sangat dini ( $< 3$  bulan). Setelah lebih dari tiga bulan, wirausaha *nascent* ini disebut Pemilik Usaha Baru (*new business owner*). Fase ini dijalani sampai individu tersebut telah tiga setengah tahun terlibat dalam kewirausahaan. Kegiatan pada fase wirausaha *nascent* dan pemilik usaha baru masuk kedalam kelompok Total Early Stage Entrepreneurial Activity (TEA). Fase selanjutnya adalah fase dimana wirausaha disebut sebagai Pemilik Usaha Mapan (*owner-manager of an established business*).



Gambar 2.1: Fase Wirausaha

GEM mempertimbangkan beberapa indikator yang mempengaruhi berlangsungnya kewirausahaan di suatu negara yaitu *Entrepreneurial Intention*, *Fear of Failure*, *perceived opportunities* dan *Perceived Capabilities*. *Entrepreneurial Intention* mendeskripsikan populasi yang bertekad untuk mendirikan suatu usaha dalam waktu tiga tahun kedepan. *Fear of Failure* mendeskripsikan populasi yang positif yang mengindikasikan bahwa takutnya gagal dalam menghambat mereka dalam mendirikan suatu usaha. *Perceived Opportunities* mendeskripsikan populasi yang melihat kesempatan bagus untuk memulai suatu usaha di daerah tempat tinggal mereka. *Perceived Capabilities* mendeskripsikan populasi yang merasa mempunyai kemampuan dan pengetahuan yang cukup untuk mendirikan suatu usaha.

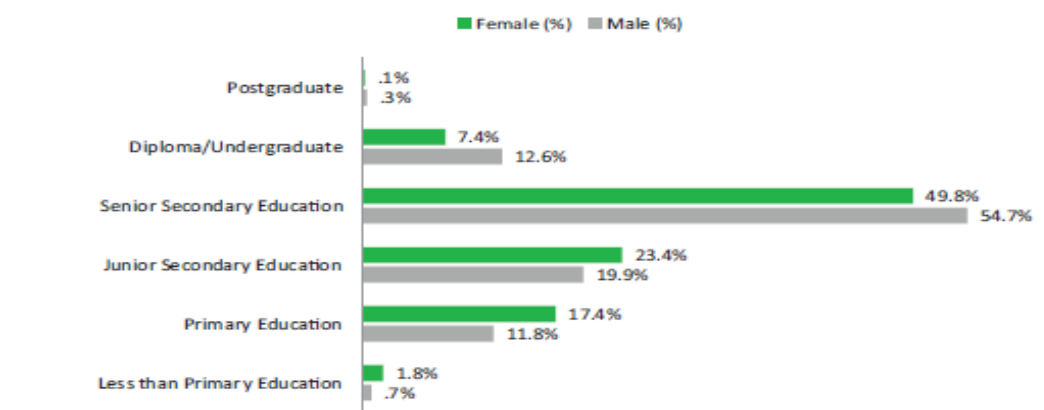
GEM melihat penduduk yang berpotensi menjadi wirausaha di Indonesia dilihat dari tiga indikator yaitu *perceived opportunities*, *perceived capabilities* dan *role model*. *Perceived Opportunities* mengukur persentase dari orang dewasa antara usia 18 sampai 64 tahun yang melihat kesempatan bagus untuk memulai usaha di tempat mereka tinggal. Seperti pada gambar 2.2, diantara semuanya yang melihat adanya kesempatan baik untuk memulai usaha baru, pria muda (antara 25 sampai 34 tahun) memiliki *perceived opportunities* lebih tinggi dari wanita yang seusianya. Namun, untuk wanita diatas usia 35 tahun melihat adanya kesempatan lebih tinggi dari pria pada kelompok usia yang sama.



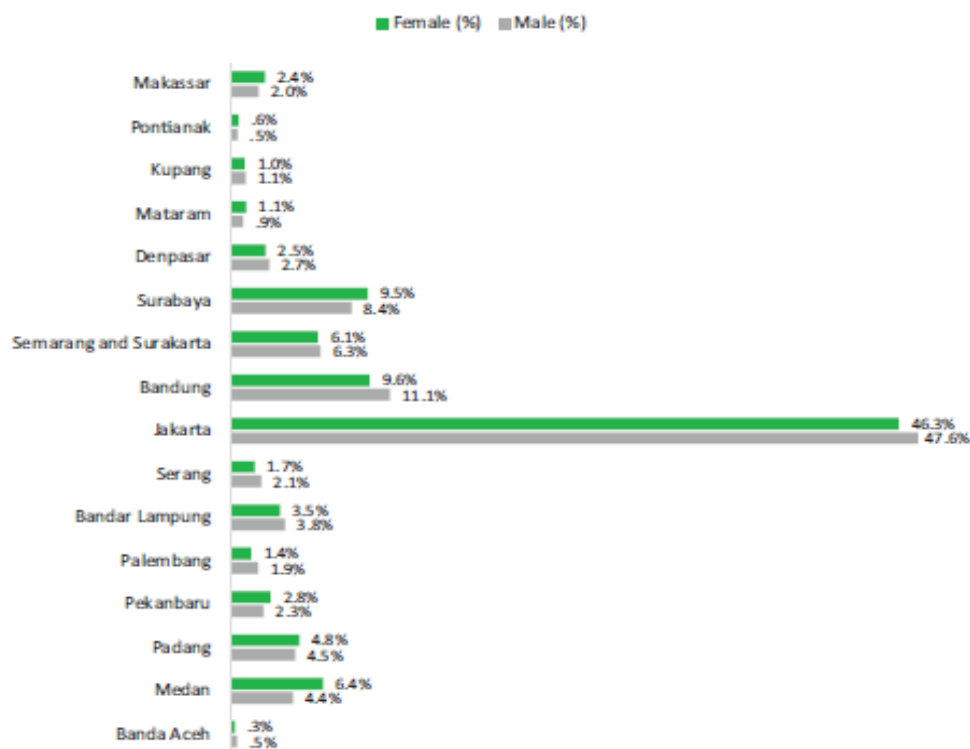
Gambar 2.2: Komposisi perceived opportunity untuk kelompok usia yang berbeda

Menurut data GEM, orang dewasa yang berpendidikan sekolah menengah atas memiliki *perceived opportunities* paling tinggi di antara orang dewasa Indonesia. Ketika mereka menjalani pendidikan di

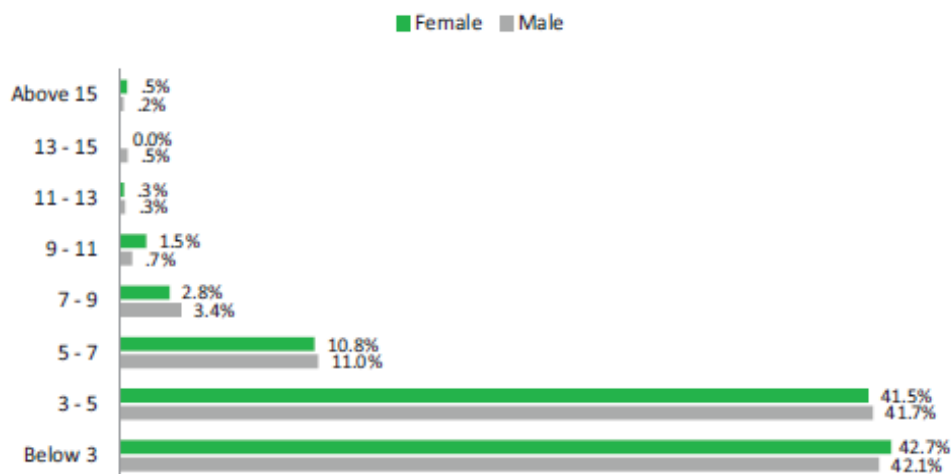
universitas untuk pendidikan yang lebih tinggi, perceived opportunities mereka cenderung menurun (Lihat Gambar ??). Umumnya Jakarta memiliki persepsi yang lebih tinggi tentang perceived opportunities, diikuti kota Bandung, Surabaya, Semarang dan Surakarta. Kota-kota tersebut terletak di pulau Jawa dimana aktivitas ekonomi terkonsentrasi di sana. Kota yang terletak di pulau lain cenderung menerima persepsi adanya kesempatan yang lebih rendah ( $< 1\%$ ) adalah Banda Aceh dan Pontianak (Lihat Gambar 2.4). Berdasarkan tingkat pendapatan dan berdasarkan jenis kelamin, tidak ada perbedaan jenis kelamin pada perceived opportunities antara tingkat pendapatan. Terdapat 83,8% dan 84,2% wanita dengan pendapatan per bulan dibawah 5 juta rupiah yang mempertimbangkan adanya kesempatan yang baik untuk memulai usaha (Lihat Gambar 2.5).



Gambar 2.3: Komposisi perceived opportunity untuk tingkat pendidikan yang berbeda

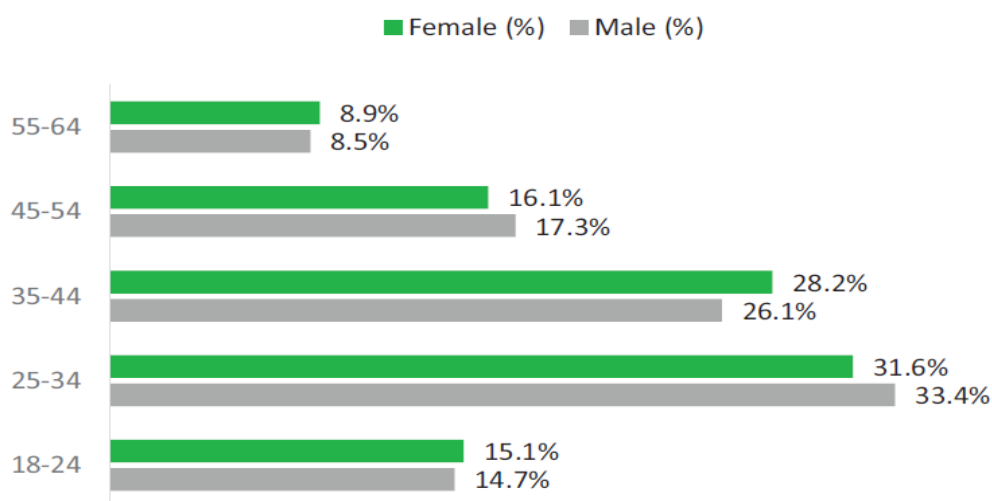


Gambar 2.4: Komposisi perceived opportunity berdasarkan domisili



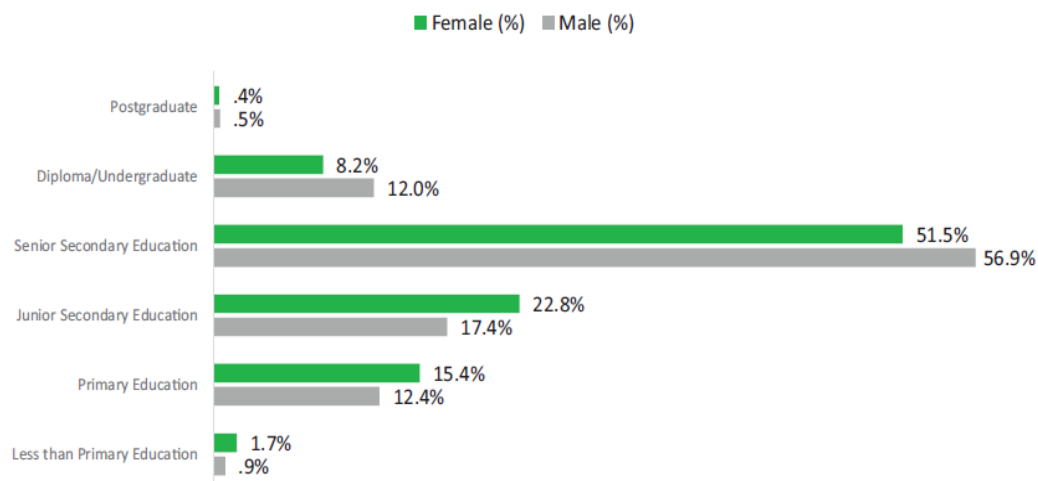
Gambar 2.5: Komposisi perceived opportunity berdasarkan pendapatan

Indikator kedua yang mempengaruhi keberlangsungan wirausaha yaitu Perceived Capabilities. Perceived Capabilities mencerminkan persentase orang dewasa berusia antara 18 dan 64 tahun yang percaya mereka memiliki keterampilan, pengetahuan dan pengalaman yang diperlukan untuk memulai usaha baru. Gambar 2.6 menunjukkan berdasarkan pengelompokan usia, individu antara 25 dan 34 tahun merasa bahwa mereka memiliki kemampuan untuk memulai sebuah usaha baru lebih tinggi dari golongan usia lainnya, yang diikuti oleh individu golongan usia 35-44 tahun.

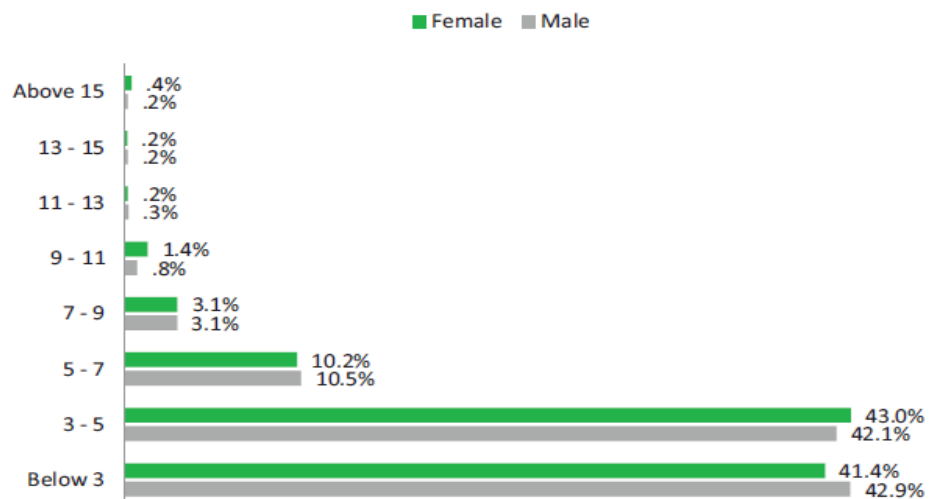


Gambar 2.6: Komposisi perceived capabilities berdasarkan usia

Berdasarkan tingkat pendidikan, mereka yang telah menyelesaikan pendidikan sekolah menengah merasa memiliki kemampuan kewirausahaan yang lebih tinggi ( $> 50\%$ ) daripada individu yang berpendidikan lebih rendah. Namun, Perceived Capabilities cenderung lebih rendah bagi mereka yang telah menyelesaikan pendidikan di tingkat universitas (Lihat Gambar 2.7). Berdasarkan tingkat pendapatan, baik pria maupun wanita memiliki perceived capability tertinggi untuk pendapatan dibawah 5 juta rupiah. Tetapi pada tingkat pendapatan yang lebih tinggi, yaitu diatas 15 juta rupiah, data mengindikasikan bahwa 0,4% wanita memandang mereka memiliki kemampuan dan pengetahuan untuk memulai usaha baru. Hal ini lebih tinggi dibandingkan pria yang hanya 0,2% (Lihat Gambar 2.8).

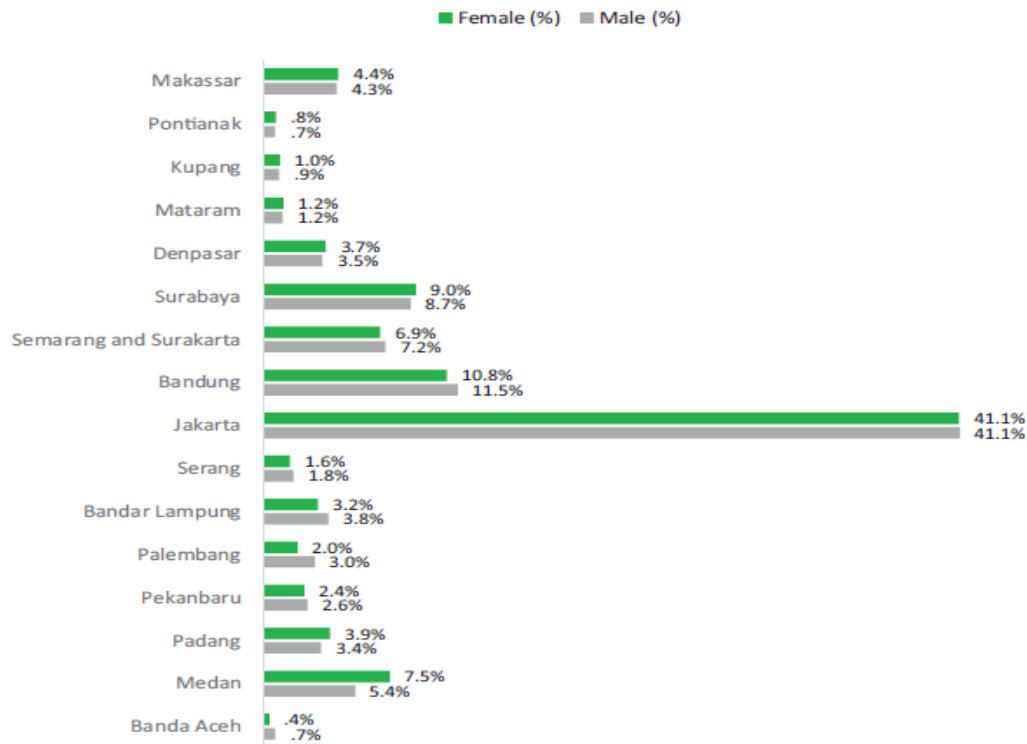


Gambar 2.7: Komposisi perceived capabilities berdasarkan tingkat pendidikan



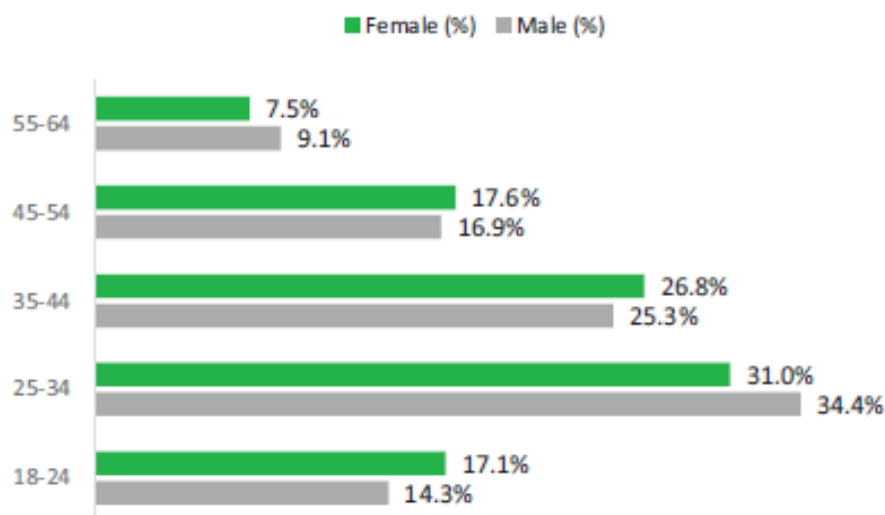
Gambar 2.8: Komposisi perceived capabilities berdasarkan tingkat pendapatan bulanan (dalam juta rupiah)

Sama seperti Perceived Opportunities, Jakarta memperoleh Perceived Capabilities lebih tinggi dalam orang-orang yang percaya memiliki kemampuan, pengetahuan dan pengalaman untuk memulai usaha baru. Gambar 2.9 menunjukkan perbedaan antar jenis kelamin dalam Perceived Capabilities sangatlah kecil di tiap kota (Perbedaan dibawah 1%). Hal ini menunjukkan baik pria maupun wanita percaya bahwa mereka memiliki syarat kemampuan untuk ikut dalam kegiatan wirausaha.



Gambar 2.9: Komposisi perceived capabilities berdasarkan domisili

Indikator terakhir yang mempengaruhi pertumbuhan wirausaha yaitu Role Model. GEM melihat Role Model sebagai ukuran persepsi orang dewasa berusia antara 18 dan 64 tahun yang mengenal seseorang yang memiliki usaha secara personal dalam 2 tahun terakhir. Nilai role model didefinisikan sebagai Know Startup Entrepreneur Rate. Indonesia memiliki tingkat sebesar 67% dan nilai ini tidak banyak berbeda untuk pria maupun wanita. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.10, berdasarkan kategori usia, individu berusia antara 25 dan 34 tahun memiliki persentase tertinggi dalam memahami Role Model secara personal.

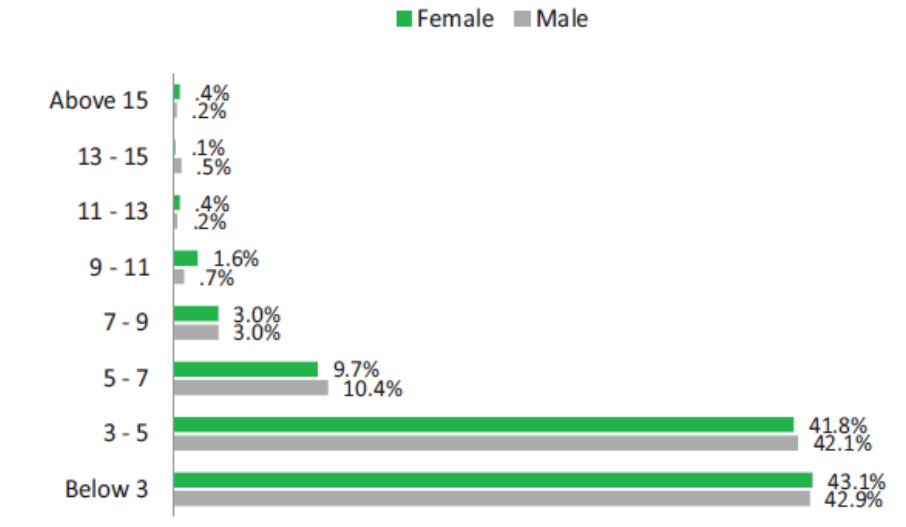


Gambar 2.10: Komposisi role model berdasarkan usia

Berdasarkan perbedaan tingkat pendapatan, Role Model memiliki peran penting untuk individu dengan tingkat pendapatan per bulan dibawah 7 juta rupiah. Hampir 95,4% pria dan 95,2% wanita



yang memiliki role model. Pada tingkat pendapatan per bulan di atas 15 juta rupiah, wanita lebih mempertimbangkan Role Model, daripada pria (Lihat Gambar 2.11).



Gambar 2.11: Komposisi role model berdasarkan tingkat pendapatan

## 2.2 Cellular Automata

Cellular Automata (CA) diperkenalkan pertama kali oleh Ulam dan von Neumann pada tahun 1940. Cellular Automata sendiri merupakan model matematis untuk sistem dimana banyak komponen sederhana bertindak bersama untuk menghasilkan pola perilaku yang rumit <sup>1</sup>. Sebuah CA terdiri atas sekumpulan sel, tersusun dalam larik-larik (*grid*). Setiap sel mempunyai satu dari sejumlah *state* (kondisi) yang mungkin. *State* dapat berubah sesuai dengan aturan tertentu. Perubahan *state* dari sebuah sel dipengaruhi oleh *state* dari sel-sel di sekitarnya atau disebut dengan sel tetangga.

### 2.2.1 Karakteristik CA

#### 1. Dimensi pada CA

##### (a) CA Satu Dimensi

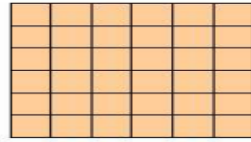


Gambar 2.12: CA 1 Dimensi

Cellular Automata satu dimensi adalah cellular automata yang ruang selnya berupa array satu dimensi, sehingga masing-masing sel hanya memiliki dua tetangga yang tepat bersebelahan, kecuali sel paling pinggir yang hanya mempunyai satu tetangga.

##### (b) CA Dua Dimensi

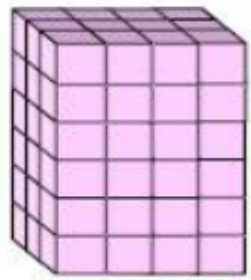
<sup>1</sup>CASurvey



Gambar 2.13: CA 2 Dimensi

Cellular Automata dua dimensi adalah cellular automata yang ruang selnya biasanya berupa matriks, sehingga masing-masing sel memiliki lebih dari dua tetangga. CA dua dimensi yang sangat terkenal adalah Conway's *Game of Life*. Setiap sel pada CA menggambarkan suatu individu yang dapat berada pada *state* hidup atau mati.

(c) CA Tiga Dimensi



Gambar 2.14: CA 3 Dimensi

Cellular Automata tiga dimensi adalah cellular automata yang ruang selnya memiliki baris, kolom dan kedalaman, sehingga jumlah tetangga setiap sel bisa lebih banyak lagi.

## 2. Aplikasi CA

(a) Bidang Transportasi

CA banyak digunakan untuk memodelkan lalu lintas, dengan tujuan utama biasanya adalah untuk mempelajari beban dari jalan-jalan di area tertentu.

(b) Bidang Kesehatan

Pada bidang kesehatan, CA juga sering digunakan untuk pemodelan penyebaran penyakit. Biasanya masalah penyebaran penyakit dimodelkan dengan CA dua dimensi dan menggunakan aturan Game of Life dari Conway.

(c) Bidang Lingkungan / Ekologi

CA juga dapat digunakan untuk pemodelan pada bidang lingkungan. Sebagai contoh Guy Engelen menggunakan CA dua dimensi untuk memodelkan perubahan penggunaan lahan akibat dorongan sosial-ekonomi, lingkungan dan kebijakan.

(d) Bidang Sains

Pada bidang sains, khususnya fisika CA dapat digunakan untuk memodelkan pergerakan partikel dan juga permasalahan lainnya terkait dengan fisika kuantum. Pada bidang biologi, CA digunakan untuk memodelkan sel biologis.

## DAFTAR REFERENSI



# LAMPIRAN A

## KODE PROGRAM

Listing A.1: MyCode.c

```

1 // This does not make algorithmic sense,
2 // but it shows off significant programming characters.
3
4
5 #include<stdio.h>
6
7 void myFunction( int input, float* output ) {
8     switch ( array[i] ) {
9         case 1: // This is silly code
10             if ( a >= 0 || b <= 3 && c != x )
11                 *output += 0.005 + 20050;
12             char = 'g';
13             b = 2^n + ~right_size - leftSize * MAX_SIZE;
14             c = (--aaa + &daa) / (bbb++ - ccc % 2 );
15             strcpy(a,"hello_$@?");
16         }
17         count = ~mask | 0x00FF00AA;
18     }
19
20 // Fonts for Displaying Program Code in LATEX
21 // Adrian P. Robson, nepsweb.co.uk
22 // 8 October 2012
23 // http://nepsweb.co.uk/docs/progfonts.pdf

```

Listing A.2: MyCode.java

```

1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.Collections;
3 import java.util.HashSet;
4
5 //class for set of vertices close to furthest edge
6 public class MyFurSet {
7     protected int id; //id of the set
8     protected MyEdge FurthestEdge; //the furthest edge
9     protected HashSet<MyVertex> set; //set of vertices close to furthest edge
10    protected ArrayList<ArrayList<Integer>> ordered; //list of all vertices in the set for each trajectory
11    protected ArrayList<Integer> closeID; //store the ID of all vertices
12    protected ArrayList<Double> closeDist; //store the distance of all vertices
13    protected int totaltrj; //total trajectories in the set
14
15    /*
16     * Constructor
17     * @param id : id of the set
18     * @param totaltrj : total number of trajectories in the set
19     * @param FurthestEdge : the furthest edge
20     */
21    public MyFurSet(int id,int totaltrj,MyEdge FurthestEdge) {
22        this.id = id;
23        this.totaltrj = totaltrj;
24        this.FurthestEdge = FurthestEdge;
25        set = new HashSet<MyVertex>();
26        ordered = new ArrayList<ArrayList<Integer>>();
27        for (int i=0;i<totaltrj;i++) ordered.add(new ArrayList<Integer>());
28        closeID = new ArrayList<Integer>(totaltrj);
29        closeDist = new ArrayList<Double>(totaltrj);
30        for (int i = 0;i <totaltrj;i++) {
31            closeID.add(-1);
32            closeDist.add(Double.MAX_VALUE);
33        }
34    }
35
36 }

```



## LAMPIRAN B

### HASIL EKSPERIMEN

Hasil eksperimen berikut dibuat dengan menggunakan TIKZPICTURE (bukan hasil excel yg diubah ke file bitmap). Sangat berguna jika ingin menampilkan tabel (yang kuantitasnya sangat banyak) yang datanya dihasilkan dari program komputer.



Gambar B.1: Hasil 1



Gambar B.2: Hasil 2



Gambar B.3: Hasil 3



Gambar B.4: Hasil 4