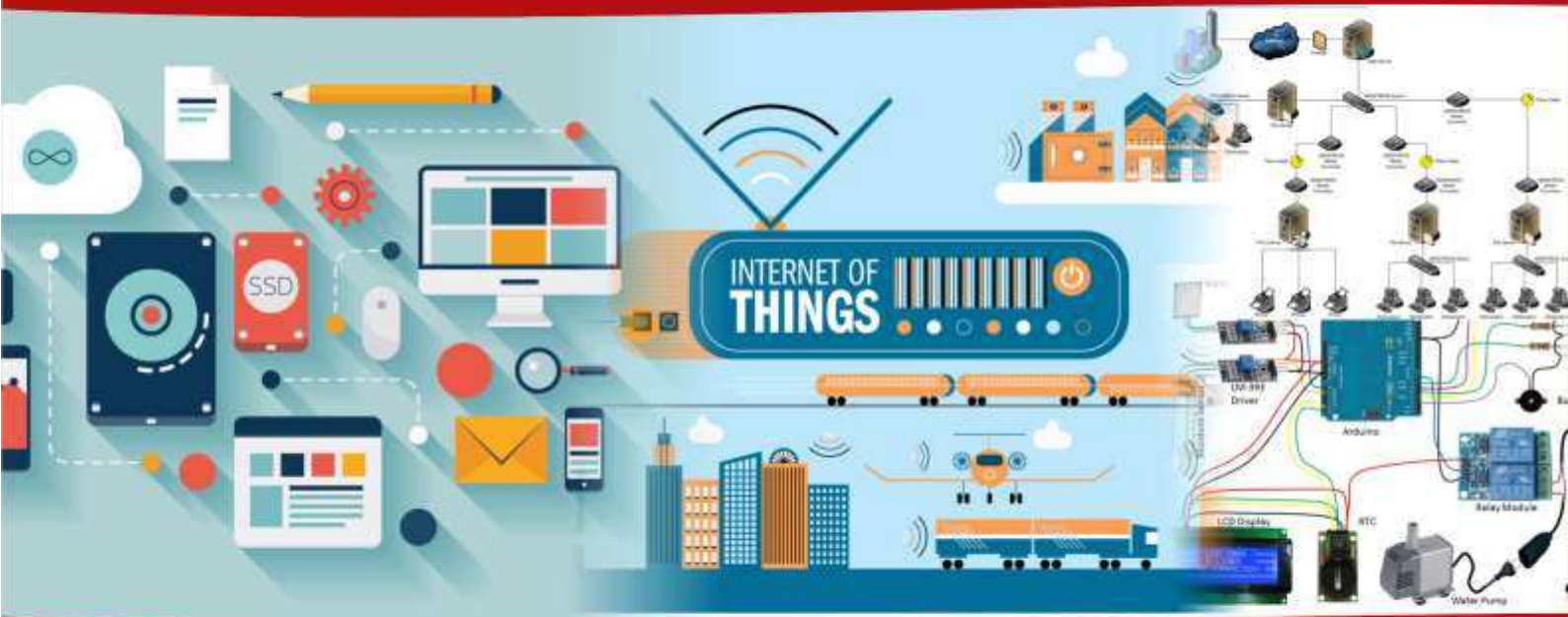


ISSN : 2620-6897 (Cetak)  
ISSN : 2620-6900 (Online)

Volume 3, Nomor 1, April 2020

# JIRE

## JURNAL INFORMATIKA & REKAYASA ELEKTRONIKA



Diterbitkan Oleh LPPM STMIK Lombok

Jln. Basuki Rahmat No.105 Praya, Lombok Tengah - NTB  
e-journal.stmiklombok.ac.id/jire - Telp dan Fax (0370) 654310  
email. lppm@stmiklombok.ac.id



## **DEWAN REDAKSI**

### **Jurnal Manager**

**Wire Bagye, S.Kom.,M.Kom** (STMIK Lombok, SINTA ID : 5992010)

### **Reviewer :**

**Resad Setyadi, S.T., S.Si., MMSI., Ph.D (cand)** - Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
SCOPUS ID : 57204172534 SINTA ID : 6113570

**Yesaya Tommy Paulus, S.Kom., MT., Ph.D.** - STMIK Dipanegara Makassar  
SCOPUS ID : 57202829909 SINTA ID : 6002004

**Dr. Cucut Susanto, S. Kom. MSi.** - STMIK Dipanegara Makassar  
SINTA ID : 6138863

**Muhamad Malik Mutoffar, ST., MM., CNSS-** Sekolah Tinggi Teknologi Bandung  
SINTA ID : 6013819

**David, M.Cs., M.Kom** - STMIK Pontianak  
SCOPUS ID : 57200208543 SINTA ID : 5977352

**Indo Intan, S.T., M.T.** STMIK - Dipanegara Makassar  
SCOPUS ID : 57200209088 SINTA ID : 6127241

**I Wayan Agus Arimbawa, ST., M.Eng.** - Universitas Mataram  
SINTA ID : 5973017

**Muhammad Fauzi Zulkarnaen, ST., M.Eng.** - STMIK Lombok  
SINTA ID : 6663733

**Yunanri.W, S.T. M. Kom** - Universitas Teknologi Sumbawa (U.T.S)  
SINTA ID : 6723103

**Sitti Aisa, S.Kom., M.T** - STMIK Dipanegara Makassar  
SINTA ID : 6153893

**Sanjaya Pinem, S.Kom, M.Sc** - Universitas Efarina  
SINTA ID : 6689679

**Zamah Sari, S.T., M.T.** - Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka  
SINTA ID : 6145745

**Fredy Windana, S.Kom., MT** - Sekolah Tinggi Teknologi Stikma Internasional  
SINTA ID : 5974460

**Hijrah Saputra, ST., M.Sc.** - STMIK Lombok  
SINTA ID : 6667974

**Hairul Fahmi, M.Kom.** - STMIK Lombok  
SINTA ID : 5983160

**Sofiansyah Fadli, S.Kom., M.Kom.** - STMIK Lombok  
SINTA ID : 6073057

### **Editor :**

**Wire Bagye, S.Kom., M.Kom** - STMIK Lombok, SINTA ID : 5992010

**Saikin, S.Kom., M.Kom.** - STMIK Lombok

**Halena Muna Bekata, M.Pd.** - Universitas Tribuana Kalabahi, SINTA ID : 6168815

### **Desain Grafis & Web Maintenance**

**Jihadul Akbar, S.Kom.** - STMIK Lombok

### **Secretariat**

**Ahmad Susan Pardiansyah, M.Kom** - STMIK Lombok

## DAFTAR ISI

1	KLASIFIKASI ARITMIA DENGAN HEART RATE VARIABILITY ANALISIS MENGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION <i>Wayan Rimba Bazudewa<sup>1</sup>, I Putu Satwika<sup>2</sup>, I Gede Putu Krisna Juliharta<sup>3</sup></i>	1-10
2	IMPLEMENTASI METODE MRP (MATERIAL REQUIREMENT PLANNING) UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI PAKAIAN BERBASIS WEB (STUDI KASUS: UD. DARMAWAN DESA SELAGEK) <i>Mohammad Taufan Asri Zaen<sup>1</sup>, Siti Fatmah<sup>2</sup>, Khairul Imtihan<sup>3</sup></i>	11-19
3	DETEKSI KUALITAS BERAS MENGGUNAKAN SEGMENTASI CITRA BERDASARKAN PECAHAN BULIR DAN SEBARAN WARNA <i>Eko Supriyadi<sup>1</sup>, Achmad Basuki<sup>2</sup>, Riyanto Sigit<sup>3</sup></i>	20-29
4	PERMODELAN VISUAL TINGKAT KETAKUTAN PADA SIMULASI EVAKUASI KEBAKARAN 3D MENGGUNAKAN SELF ASSESSMENT MANIKIN <i>Iqbal Sabilirasyad<sup>1</sup>, Achmad Basuki<sup>2</sup>, Tri Harsono<sup>3</sup></i>	30-39
5	SISTEM KEAMANAN PEMANTAUAN CCTV ONLINE BERBASIS ANDROID PADA RUMAH CANTIK SYIFA MASBAGIK <i>Ahmad Tanton<sup>1</sup>, Mohammad Taufan Asri Zaen<sup>2</sup></i>	40-47
6	KOMPARASI ALGORITMA MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING UNTUK NAMED ENTITY RECOGNITION : STUDI KASUS DATA KEBENCANAAN <i>Nuli Giarsyani<sup>1</sup>, Ahmad Fathan Hidayatullah<sup>2</sup>, Ridho Rahmadi<sup>3</sup></i>	48-57
7	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN RESIKO KEMUNGKINAN TERJADI REAKSI DARAH <i>Abd. Halim<sup>1</sup>, Sri Kusumadewi<sup>2</sup>, Linda Rosita<sup>3</sup></i>	58-65
8	MONITORING PENGATUR KECEPATAN KIPAS ANGIN MENGGUNAKAN SISTEM FUZZY BERBASIS WEB DI SMP BAKTI KELUARGA LUBUKLINGGAU <i>Novi Lestari<sup>2</sup>, Nelly Khairani Daulay<sup>1</sup>, Armanto<sup>3</sup></i>	66-76
9	IMPLEMENTASI JARINGAN INTER-VLAN ROUTING BERBASIS MIKROTIK RB260GS DAN MIKROTIK RB1100AHX4 <i>Ahmad Tanton<sup>1</sup>, Khairul Imtihan<sup>2</sup>, Wire Bagye<sup>3</sup></i>	77-84
10	PERANCANGAN APLIKASI CETAK DOKUMEN ONLINE BERBASIS ANDROID DI BINER JOMBANG <i>Fauzan Adhim<sup>1</sup>, M. Ali Murtadho<sup>2</sup>, Chandra Sukma A<sup>3</sup></i>	85-90



## PERMODELAN VISUAL TINGKAT KETAKUTAN PADA SIMULASI EVAKUASI KEBAKARAN 3D MENGGUNAKAN SELF ASSESSEMENT MANIKIN

Iqbal Sabilirrasyad<sup>1</sup>, Achmad Basuki<sup>2</sup>, Tri Harsono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Informatika, Pascasarjana Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Jl. Raya ITS, Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

<sup>1</sup> [iqbalnorth@gmail.com](mailto:iqbalnorth@gmail.com), <sup>2</sup> [basuki@pens.ac.id](mailto:basuki@pens.ac.id), <sup>3</sup> [trison@pens.ac.id](mailto:trison@pens.ac.id)

### Abstract

Fire simulations are used to provide education about what to do when dealing with fires or used to raise awareness in a fire disaster. With the advancement of technology we no longer have to prepare all the dangerous requirements in building fire simulations. But with VR or 3D technology, we are able to provide visuals and atmosphere as if in a fire that is happening. But to build VR and 3D that able to provide a very strong illusion also needs a strong stimulus. Fire is one of the factors that are able to provide these stimuli. But the problem faced is what type of fire is able to provide a strong emotional stimulus. In this research, we will find out what kind of visual model of fire can provide strong emotional stimulation. By building fire simulations based on the results of the self-assessment manikin scoring that focuses on the fire theme, players will reassess using the same system. Self-assessment manikin is an emotional assessment system of the images displayed. As the result, simulation developed able to provide fear stimuli, but the criteria are less scary. That can be said the simulation and image datasets in the fire theme have the potential to be one way to increase individual emotional stimuli. The potential of the dataset and the simulation still require some additional parameters that are able to adjust the difference in experience each person when dealing with fire.

**Keywords :** *fire simulation, visual model, self-assessment manikin, fear*

### Abstrak

Simulasi kebakaran digunakan untuk memberikan edukasi tentang apa yang harus dilakukan saat berhadapan dengan api atau digunakan untuk meningkatkan kesadaran dalam bencana kebakaran. Dengan majunya teknologi kita tidak lagi harus mempersiapkan segala keperluan yang berbahaya dalam membangun simulasi kebakaran yang ada. Melainkan dengan teknologi VR atau 3D kita mampu memberikan visual serta suasana seakan berada dalam kebakaran yang sedang terjadi. Namun untuk membangun VR serta 3D yang mampu memberikan ilusi yang sangat kuat diperlukan rangsangan yang kuat pula. Api merupakan salah satu media yang mampu memberikan rangsangan tersebut. Namun masalah yang dihadapi ialah api yang seperti apa yang mampu memberikan rangsangan emosi yang kuat. Dalam penelitian ini kita akan mencari tahu model visual api seperti apa yang mampu memberikan rangsangan emosi yang kuat. Dengan membangun simulasi kebakaran yang berdasar pada hasil dari kuisioner *self assessment manikin* yang berfokus pada tema kebakaran, player akan menilai kembali dengan menggunakan sistem yang sama. *self assessment manikin* merupakan sistem penilaian emosi dari gambar yang ditampilkan. Simulasi yang dibangun mampu membangun rasa takut user, pada kriteria kurang menakutkan. Dapat dikatakan simulasi serta dataset gambar yang bertemakan api memiliki potensi sebagai salah satu cara meningkatkan rangsangan emosi manusia. Namun potensi yang dimiliki dataset maupun simulasi yang dibangun masih membutuhkan beberapa parameter tambahan yang mampu menyesuaikan perbedaan pengalaman pada saat berhadapan dengan api.

**Kata kunci :** *simulasi kebakaran, model visual, self assessment manikin, ketakutan*

## 1. Pendahuluan

Bencana kebakaran sering kali berasal dari kejadian sehari-hari seperti korsletnya listrik, gas bocor, atau membuang puntung rokok sembarangan. Rawannya bencana kebakaran dengan lingkungan sosial menjadikan simulasi sebagai media edukasi yang sesuai. Membangun simulasi kebakaran dibutuhkan banyak sumber daya. Belum lagi melakukan simulasi kebakaran pada tempat dan waktu yang tidak tepat mampu menjadi bahaya tersendiri. Dengan majunya jaman, sistem virtual atau simulasi dalam bentuk 3d mudah diakses masyarakat. Sudah banyak penelitian yang bertujuan untuk memberikan edukasi tentang kebakaran, [1], [2] atau mengembangkan simulasi kebakaran itu sendiri [3], [4].

Dalam topik pembangunan dunia virtual atau game 3d yang baik dibutuhkan ilusi yang sangat kuat. Ilusi ini digunakan untuk memberikan kesan bahwa user yang menggunakan merasa berada dalam ruangan yang digambarkan. Dengan begitu user yang menggunakan simulasi mampu memberikan output (memerankan perannya dalam simulasi) secara maksimal. Beberapa aspek dalam membuat ilusi dalam dunia virtual ialah suara, interaksi dan visual. Kita ingin membangun ilusi yang sangat kuat sehingga pengguna mampu merasakan panik atau rasa takut yang serupa saat berada dalam kebakaran yang sesungguhnya. Dari ketiga elemen yang dibutuhkan untuk memberikan ilusi yang baik, suara maupun interaksi yang diberikan api sangatlah jelas. Namun untuk memberikan visual yang mampu menjadi sesuatu yang mencekam masih diperdebatkan. Di sisi lain membangun visual untuk memberikan ilusi seperti dari ketinggian sangatlah mudah. Hal ini karena kriteria atau atribut yang digunakan untuk membangun visual itu tidak lah banyak atau bahkan sangat simpel. Api memiliki potensi visual yang mampu memberikan rasa takut atau panik pada seseorang. Namun kriteria serta atribut seperti apa yang mampu memberikan ilusi yang sangat kuat itulah yang masih belum diketahui.

Sekarang dalam membangun rangsangan rasa takut untuk visual telah tersedia dataset standar yang disebut dengan International Assessment Picture system (IAPS). IAPS merupakan dataset yang berisi tentang gambar – gambar yang memberikan berbagai macam rangsangan.[5] Untuk mengetahui rangsangan apa yang diberikan pada suatu gambar IAPS dan

dataset yang lainnya menggunakan *self assessment manikin*. *self assessment manikin* digunakan untuk menilai emosi yang dikeluarkan dari gambar yang dilihat. *self assessment manikin* terdiri dari tiga atribut utama, yakni *valence*, *arousal* dan *Dominance* [6]. Dimana pada jaman sekarang perkembangan atribut yang digunakan dalam *self assessment manikin* terus dikembangkan.

IAPS dan dataset visual lainnya mampu digunakan sebagai landasan untuk membangun dunia virtual maupun 3d yang mampu memberikan ilusi yang kuat. Liao, D membangun simulasi menggunakan dataset suara, video serta visual sebagai landasan membangun dunia virtual yang ada. Simulasi yang dibangun bertemakan zombie yang menggunakan 3 skenario yang berbeda. Hasil dari penelitian itu dikatakan berhasil meskipun tidak sangat menakutkan. Memberikan nilai *valence* <4 dan *arousal* 6-7 yang dikatakan sebagai rasa takut yang sedang [7]. Namun penelitian yang dilakukan Liao, D menggunakan data yang telah disediakan IAPS sebagai landasan membangun visual yang ada. Sedangkan dataset IAPS atau OASIS, dan GAPED tidak memberikan informasi yang cukup untuk membangun visual yang dibutuhkan. Hal ini dikarenakan luasnya kategori yang disediakan dalam dataset tersebut.

Dalam penelitian ini akan dibuat dataset visual yang menggunakan sistem serta pengambilan data yang menyerupai dari IAPS, GAPED, serta OASIS. Hasil dataset ini digunakan sebagai landasan untuk membangun visual dari simulasi evakuasi kebakaran 3D. Simulasi yang ada dibuat dengan menggunakan Unity 3D.. Hasil simulasi nantinya akan diukur kembali menggunakan Self Assessment Manikin untuk melihat apakah penggunaan dataset yang ada mampu memberikan ilusi yang dibutuhkan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### a. IAPS dan Self Assessment Manikin

IAPS merupakan kumpulan gambar yang digunakan sebagai percobaan yang berfokus dalam emosi [5]. Dimana gambar yang ada pada dataset IAPS menjelaskan berbagai macam rangsangan yang dikeluarkan dari masing-masing gambar. Kita dapat mengetahui rangsangan apa yang dikeluarkan oleh gambar melalui tiga atribut penilaian yang digunakan IAPS. Atribut ini ialah *valence*, *arousal* dan *dominance*. Namun untuk memberi tahu emosi apa yang dikeluarkan dari gambar biasanya

digunakan dua atribut yakni *valence* dan *arousal*. *Valence* merupakan atribut yang digunakan untuk menilai seberapa positif atau seberapa negative gambar yang ditampilkan. Sedangkan *arousal* merupakan atribut yang secara garis besar menilai seberapa kuat emosi yang dikeluarkan.

Nilai atribut ini diperoleh dari sistem penilaian yang dinamakan *Self Assessment Manikin*. *Self assessment manikin* merupakan sistem yang digunakan untuk menilai emosi yang dikeluarkan dari suatu media. Sistem penilaian ini juga digunakan pada beberapa dataset gambar yang memiliki tujuan yang sama dengan IAPS. Dataset seperti *open affective standardized image set* (OASIS) [8] dan *geneva affective picture database* GAPED [9] menggunakan sistem yang sama dengan IAPS namun dengan permasalahan serta kategori yang berbeda. Tidak hanya itu penggunaan *self assessment manikin* juga telah digunakan dalam *audio* pada dataset International Affective Digitized Sounds (IADS)[10]. serta telah digunakan dalam penulisan atau kata kata seperti pada dataset Affective norms for 1,586 Polish words (ANPW) [11]. Sekarang demi memenuhi informasi yang lebih detail atribut dalam *self assessment manikin* telah dikembangkan menjadi *valence*, *arousal*, *dominance*, *origin*, *subjective*, *significance* dan *source dimensions* [11], [12].

### 3. Metodologi penelitian

Metodologi yang dilalui dalam proses penelitian dapat dilihat pada gambar 1. Dimana terdiri lima tahapan sebelum dilakukan Analisa dari data yang diperoleh baik dari data gambar maupun data dari simulasi.



Gambar 1. Sistem diagram penelitian

#### a. Pembuatan dataset

Proses pembuatan dataset yang ada akan menggunakan *self assessment manikin* (SAM). *self assessment manikin* merupakan penilaian pada atribut *valence*, *arousal* dan *dominance* pada gambar non-verbal terkait dengan reaksi seseorang terhadap berbagai macam rangsangan [8]. Pembuatan dataset yang ada akan dibagi menjadi beberapa kategori dan masing-masing kategori memiliki subkategori. Sub-kategori inilah yang nantinya digunakan sebagai landasan dalam membangun simulasi kebakaran. Kategori dan sub kategori yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Behaviour, merupakan kategori yang digunakan untuk mengetahui apakah adanya perbedaan rangsangan dari api yang memiliki perilaku yang berbeda. Kategori ini terdiri dari sub kategori *controllable* dan *uncontrollable*. *Controllable* memiliki kriteria bahwa manusia memiliki kendali dari api yang ada seperti, kembang api atau api unggun. Sedangkan *uncontrollable* merupakan api yang tidak bisa dikontrol oleh manusia, seperti kebakaran.
2. Size, mengkategorikan ukuran api yang ada. Dimana terdiri dari subkategori *small* untuk ukuran api yang tingginya kurang lebih setinggi orang dewasa pada umumnya dan *Big* untuk ukuran api yang mencapai Gedung atau rumah.
3. Smoke, merupakan atribut untuk mengelompokkan ketebalan asap. Dimana dibagi menjadi dua yakni *thick* untuk asap yang tebal dan *thin* untuk asap yang tipis.
4. Source, merupakan kategori objek yang menjadi sumber kebakaran. Kategori ini berfungsi untuk menjadi tema dari simulasi. Dimana subkeategori yang digunakan *cigarette*, *electricity*, *heater* dan *stove*.
5. Death, merupakan penyebab kematian seseorang khususnya dalam aspek kebakaran. Kategori ini digunakan untuk pembagian porsi dari api dan asap. Subkategori yang ada ialah *smoke* dan *fire*.

Masing masing subkategori yang ada diwakili oleh 3 gambar. Total gambar pada dataset adalah 36 gambar. Beberapa kategori serta

kategori yang ada dipilih melalui berbagai macam sumber, baik penelitian, buku, serta website[13].

## b. Proses Pengambilan Dataset Gambar

Dari 36 gambar yang disediakan, data yang akan diambil merupakan nilai *valence* serta nilai *arousal* dari gambar tersebut. Proses pengambilan data yang dilakukan pada IAPS secara garis besar memperlihatkan gambar selama beberapa detik kemudian mengisi nilai *valence* serta *arousal* dengan nilai skala 1 – 9. Proses pengambilan data untuk dataset dilakukan dengan cara yang sama namun pengisian nilai yang ada dilakukan secara online melalui Google docs (gambar 2). Pada awal akan diberikan wawasan terhadap apa itu *valence* dan *arousal*. Peserta yang mengisi penilaian juga diminta untuk mengisi tanggal serta tahun lahir dan jenis kelamin. Kemudian ditampilkan gambar yang akan dinilai.



Gambar 2. Google docs pengisian nilai

Gambar yang ditampilkan merupakan salah satu dari ketiga gambar yang ada. Secara satu persatu gambar ditampilkan melalui urutan subkategori awal (uncontrollable) hingga akhir (death by smoke). Dimana dilakukan 3 kali karena jumlah masing masing gambar dalam masing masing subkategori berisikan 3.

## c. Pengolahan Data

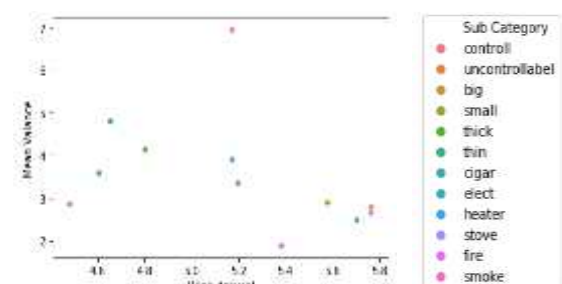
Data yang terkumpul sebanyak 67 dengan total 16 perempuan dan 49 laki laki. Data yang telah terkumpulkan diambil rata ratanya berdasar masing masing subkategori yang ada.

Tabel 1. Hasil rata rata *valence*\* dan *arousal*\*\*

Subkategori	Val*	Arou**	Kategori
controllable	6,79	6,02	behaviour
uncontrollable	2,78	5,01	behaviour
big	3,02	4,82	size

small	3,14	4,52	size
thick	4,07	4,79	smoke
thin	4,69	4,74	smoke
cigarette	3,27	3,99	source
electricity	2,49	4,56	source
heater	3,94	4,71	source
stove	2,76	4,78	source
fire	1,97	4,22	death
smoke	2,74	3,83	death

Nilai dari masing masing subkategori dari *valence* maupun *arousal* tidak memiliki standar deviasi yang sangat jauh (< 3). Kategori emosi ketakutan menurut Liao, D memiliki kriteria *valence* <4 dan *arousal* >4. Dimana tingkatan ketakutan dibagi menjadi 4 bagian menurut nilai *arousal* yang ada. Nilai *arousal* dengan 4 -5 sedikit menakutkan, nilai 5 – 6 kurang menakutkan, 6 – 7 menakutkan dan >7 sangat menakutkan. Berdasarkan kriteria ini banyak dari subkategori masuk kedalam kriteria sedikit menakutkan. Bahkan kategori asap memiliki nilai *valence* >4 yang tidak termasuk menakutkan. Kita tahu sekarang mengetahui potensial sub kategori yang ada.



Gambar 3. Pemetakan penyebaran subkategori

Gambar 3 merupakan denah penyebaran berdasarkan atribut *valence* dan *arousal*. Untuk pemilihan subkategori yang akan digunakan dalam simulasi, pemilihan subkategori dilakukan melalui perhitungan jarak.

$$Distance = \sqrt{Mean\ Valence^2 + (Max\ val - Mean\ Arousal)^2} \quad (1)$$

Perhitungan jarak antara posisi subkategori dengan point (0, 0) menggunakan rumus pitagoras {1}. Nilai rata rata *arousal* dikurangi dengan nilai tertinggi dikarenakan sifat dari emosi kepanikan pada *arousal* semakin tinggi nilainya semakin menakutkan. Dimana jarak terpendek (Distance) antara point subkategori dengan titik 0 yang nantinya akan dipilih.

Tabel 2. Hasil perhitungan Distance

Distance	Subkategori	Kategori
7,934623	control	Behaviour
4,263623	uncontrollable	behaviour
4,477059	big	size
5,064814	small	size
5,892718	thick	smoke
6,476777	thin	smoke
5,668751	cigar	source
4,125933	elect	source
5,465052	heater	source
4,184238	stove	source
4,075065	fire	death
5,343226	smoke	death

Tabel 2 merupakan hasil dari perhitungan jarak dari masing-masing subkategori. Setiap kategori yang ada sekarang memiliki perwakilan subkategori yang mampu digunakan sebagai landasan dalam pembuatan simulasi. Subkategori yang digunakan adalah uncontrollable pada kategori behavior api, api dengan subkategori big pada kategori size, subkategori thick pada kategori smoke, subkategori electricity pada kategori source dan subkategori fire pada kategori death. Dari kategori ada dijadikan latar serta suasana yang dapat mewakili seluruh kategori yang ada. Dimana latar yang digunakan adalah pergudangan dimana terjadi permasalahan pada salah satu mesin yang ada, dimana menjadi penyebab terjadinya kebakaran. Detail dari latar yang dapat digunakan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Parameter latar simulasi

Parameter	Detail
Tempat	Gedung Pabrik
Latar	Mesin – mesin tua dan besar, kabel putus.
Warna	Merah, kuning, orange, abu abu, coklat
Waktu	Malam Hari
Pencahayaan	Gelap, remang, terang

Dari tabel 3 Tempat yang digunakan adalah bangunan pabrik yang sudah mulai menua. Pemilihan Gedung diambil karena mudahnya menyusai sumber kebakaran yang terjadi dari hasil data sebelumnya. Latar yang

dibutuhkan dalam ruangan yakni mesin mesin besar yang mampu menggambarkan secara jelas lokasi pemain saat menggunakan simulasi. Kabel yang ada juga digunakan sebagai pendukung untuk kategori sumber kebakaran. Beberapa atribut detail dalam latar juga ditambahkan untuk memberikan kesan ilusi yang diperlukan.

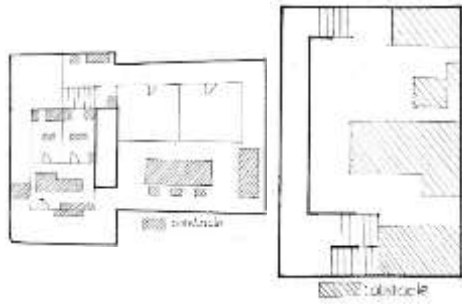
Warna dalam atribut yang digunakan merupakan warna analog serta *warm color*. *Warm color* merupakan warna yang memberikan kesan hangat ketika dilihat. Dengan mendominasi *warm color* diharapkan mampu memberikan kesan panas yang diperlukan. Perubahan atau penggunaan warna merupakan salah satu cara untuk memberikan informasi yang diperlukan pada user suasana yang ada dalam simulasi. Karena dalam ruang lingkup dunia virtual rangsangan panas tidak mungkin dapat direkayasa secara langsung namun harus melalui media lain, seperti visual dan suara. Warna abu – abu dan coklat mampu memberikan kesan lama, seperti berkarat dan usang. Waktu yang digunakan dalam atribut adalah malam. Karena malam dipercaya mampu memberikan api kesan yang jelas, atau terang. Sedangkan untuk perilaku dari api serta asap akan dibahas pada proses pembuatan simulasi.

Parameter terakhir adalah pencahayaan. Dalam tabel detail yang ada dalam parameter pencahayaan terdiri dari gelap, remang, serta terang. Parameter ini digunakan sebagai pelengkap dari kategori yang terpilih. Penilaian pada perbedaan cahaya yang diberikan mampu memberikan konsistensi terhadap latar yang ada. Dimana kebanyakan orang lebih merasa takut terhadap kegelapan, dan cenderung merasa lebih nyaman jika dekat dengan sumber pencahayaan. Maka dari itu latar yang ada akan diberikan tiga pencahayaan yang berbeda.

#### d. Pembuatan simulasi

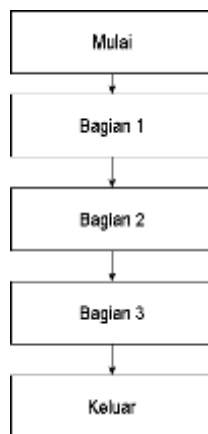
Setelah mendapat kategori serta parameter dari lokasi yang akan digunakan. Sketsa kemudian dibuat untuk memberikan gambaran kasar tentang latar yang akan dibuat.





Gambar 4. Sketsa latar simulasi

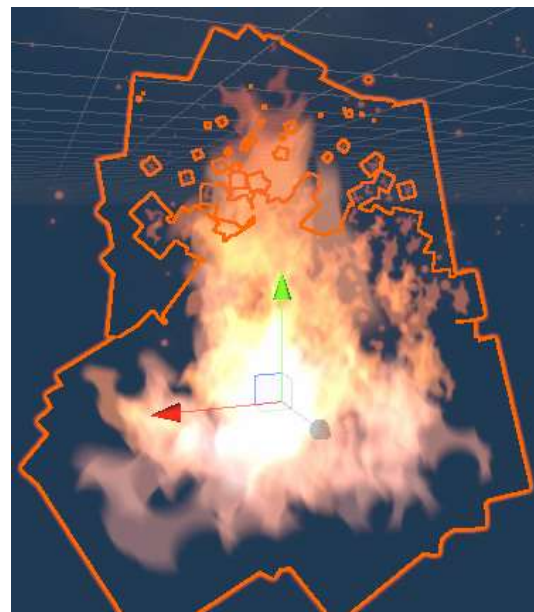
Pada gambar 4 merupakan bangunan pabrik bertingkat dua. Dimana pada gambar bagian kiri merupakan lantai kedua dan gambar yang berada di sebelah kanan merupakan lantai pertama. Bagian yang diarsir merupakan obstacle yang bisa diartikan perabotan atau mesin yang ada di dalam pabrik. Proses selanjutnya adalah merubah rancangan yang ada kedalam simulasi. Alur dari jalannya proses aplikasi simulasi dapat dilihat pada diagram gambar 5.



Gambar 5. Alur diagram simulasi

Dari alur yang ada dibagi menjadi 3 bagian. dimana masing masing bagian memberikan pencahayaan yang berbeda. Masing masing setelah dan sebelum memulai simulasi pada bagian yang ada. User diberitahukan untuk rileks untuk dapat meresapi simulasi yang ada. Pada bagian pertama latar yang diberikan gelap dan hanya tersedia lampu senter sebagai alat penerangan, bagian kedua dengan pencahayaan yang remang - remang dan bagian ketiga dengan latar yang memiliki pencahayaan yang terang. User atau pengguna simulasi hanya dapat melihat sekitar dengan menggerakkan mouse. Dimana secara otomatis akan dijalankan melalui jalur yang telah ditentukan untuk melakukan evakuasi.

Simulasi kebakaran dibuat menggunakan Unity versi 2018.4.16f1. Sedangkan asset yang digunakan dibuat menggunakan aplikasi blender 3D versi 2.79 serta menggunakan aset yang diunduh melalui unity asset store. Untuk sistem api serta asap yang digunakan dibuat melalui partikel sistem yang telah tersedia di dalam unity. Subkategori yang terpilih pada *behavior* dan *size* api yakni *uncontrollable* dan *big*. Dimana kebakaran sudah termasuk kedalam bagian api yang tidak terkontrol. Sedangkan untuk kriteria masuknya ukuran yang besar yakni api yang ada melebihi ukuran rumah atau Gedung. Maka api yang ada nantinya akan menjalar pada pilar atau tembok yang ada hingga menyentuh langit langit untuk memberikan kesan besar. Hal ini dikarenakan scenario yang digunakan dari awal ialah keluar dari bangunan yang ada. Sehingga susah untuk mendapatkan pandangan api yang tingginya mencapai tinggi rumah atau gedung.



Gambar 6. Partikel api

Untuk memberikan kesan bahwa api yang ada dalam simulasi terlihat nyata. Proses pembuatan api dalam simulasi dilakukan dengan menaruh partikel api yang berukuran kecil kemudian menambahkan partikel api yang berukuran besar (Gambar 6). Partikel api yang kecil bertujuan untuk memberikan kesan api tersebut menyebar keseluruh objek yang sedang dibakarnya. Sedangkan untuk api yang berukuran besar digunakan untuk memberikan kesan sumber api. Ditambahkan pula serbuk api yang keluar dari kayu atau bahan mudah terbakar lainnya yang bertebaran.



Gambar 7. Gambar api pada objek

Api kemudian disesuaikan dengan objek yang ia bakar. Disini proses *scaling* serta merotasi partikel api kecil atau partikel api yang besar diperlukan untuk dapat memperoleh visual yang meyakinkan. Jika objek yang dibakar berukuran besar atau saling bersebelahan maka ditambahkan partikel api kecil atau partikel api besar (Gambar 7).



Gambar 8. Gambar asap di langit langit

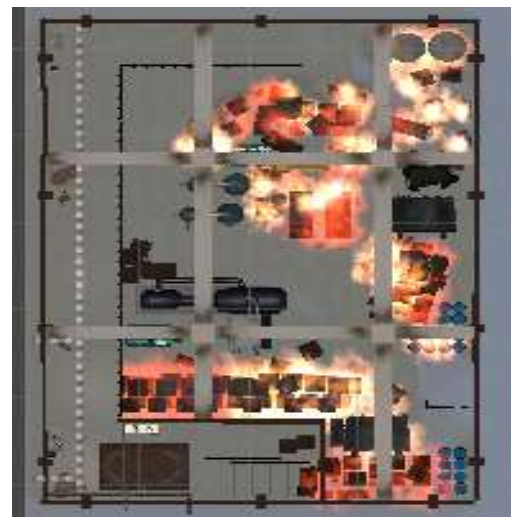
Untuk subkategori asap *thick* diimplementasikan melalui perilaku asap (Gambar 8). merupakan perilaku asap yang mengisi langit langit ruangan terlebih dahulu sebelum mengisi seluruh ruangan yang ada [10]. Dalam perancangan pola perjalanan yang dilewati user, setelah menuruni tangga user akan melewati jalan yang memutar. Hal ini dilakukan agar user melewati bagian asap yang lebih tebal daripada asap yang berada pada bagian bawah.

Untuk memberikan ketebalan asap yang berbeda asap yang ada diberikan warna *alpha* serta *color over time* yang berbeda setiap lokasinya. *Alpha* digunakan untuk mengatur setiap partikel yang dikeluarkan. Sedangkan *color over time* digunakan untuk mengatur

perubahan warna sejak partikel muncul hingga hilang. Tingkat ketebalan *alpha* asap ini disesuaikan dengan prinsip penyebaran asap yang telah dijelaskan sebelumnya. Setiap objek yang terbakar juga diberikan sumber asap. Dimana asap yang keluar dari hasil pembakaran objek berwarna lebih gelap dibandingkan dengan asap biasa.



(a)

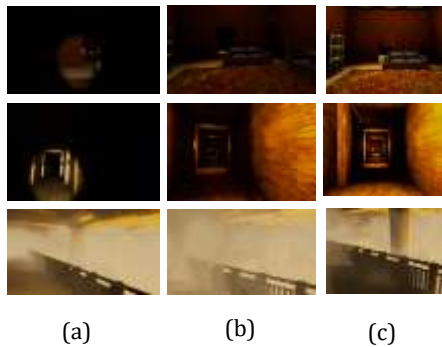


(b)

Gambar 9. Simulasi dilihat dari atas

Gambar 9 merupakan hasil bangunan yang dilihat dari atas. Sumber api kebakaran berada pada lantai satu dimana api sudah membakar hampir seluruh bagian pada lantai satu. Dengan latar yang sama nantinya juga akan dibagi tiga pencahayaan.

Pada gambar 10 (a) merupakan bagian pertama dimana lampu yang diberikan gelap. (b) merupakan pencahayaan ruangan remang remang. (c) merupakan ruangan dengan pencahayaan yang terang.



Gambar 10. Gambar latar dengan pencahayaan yang berbeda]

User akan secara otomatis digerakkan melalui bangunan yang ada. User tidak diberikan kendali terhadap simulasi dengan harapan user mampu lebih fokus terhadap visual yang ada. Pergerakan karakter dalam simulasi menggunakan sistem animasi. Rute yang dilalui oleh karakter dapat dilihat pada gambar 11. User akan mulai dari keluar ruangan kantor, lalu menuju lorong. Setelah itu memasuki ruangan pekerja yang memberikan suasana tua, dengan mesin mesin yang tua serta kabel putus yang bergantung. Suasana yang diberikan ketika melewati lorong pada saat bagian ke-1 (pencahayaan mati) akan terasa lebih menakutkan (Gambar 10a) dibandingkan dengan pencahayaan lainnya. Setelah melewati ruangan pekerja, kemudian user akan melewati lorong lagi namun dengan tembok serta suasana yang sama dengan ruangan para pekerja. Kemudian user diarahkan menuruni tangga menuju lantai ke - 1. Disini asap dari kebakaran yang ada sudah terlihat namun masih sedikit (tipis). Setelah itu user melwati balkon untuk memilih jalan memutar. Disini user mampu melihat pemandangan kebakaran dari sudut pandang yang lebih tinggi. User kemudian diarahkan untuk menuruni tangga lagi dan melewati api yang sedang membara lalu keluar dari bangunan.



(a)



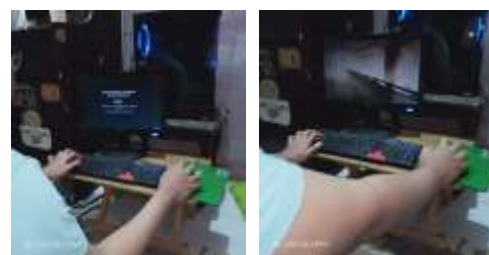
(b)

Gambar 11. Alur perjalanan karakter pada lantai 2(a) dan lantai 1 (b)

Dalam simulasi user mampu mengarahkan pandangan ke segala arah dengan menggunakan mouse yang ada. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan simulasi kurang lebih 1 menit 30 detik setiap bagiannya. Setiap bagian akan memiliki pola jalur yang sama, dengan begitu user mampu lebih jelas mengetahui perbedaan dari tingkat pencahayaan yang berbeda dari masing bagian. Aplikasi simulasi yang ada akan di-deploy pada perangkat *desktop* atau *PC*.

#### e. Proses pengambilan Data

Data yang akan diambil adalah data *valence* serta *arousal*. Dimana user atau pengguna merupakan tujuh mahasiswa dan lulusan yang berasal dari jurusan game teknologi dari universitas politeknik elektronika negeri Surabaya. User yang menilai merupakan mahasiswa yang memiliki pengalaman lebih dalam dalam bidang pembangunan game dan dunia virtual. Dimana mampu memberikan pendapat serta penilaian yang bersifat objektif terhadap simulasi yang akan dinilai.



Gambar 12. User menggunakan simulasi



User akan diberi wawasan terlebih dahulu tentang apa yang akan dinilai. Kemudian user dipersilahkan untuk memainkan simulasi yang ada. Setelah selesai memainkan simulasi, user diberikan penjelasan apa itu parameter *valence* dan *arousal* lalu dipersilahkan untuk memberikan nilai. Nilai yang digunakan adalah penilaian *self-assessment manikin*, dengan rentan nilai 1 – 9. Dimana nilai *valence* (Val) <4 maka akan dikatakan memiliki rasa takut. Sedangkan untuk *arousal* (Ar) dengan nilai 5 sedikit menakutkan, nilai 6 kurang menakutkan, 7 menakutkan dan >7 sangat menakutkan. Jika nilai *arousal* yang ada <4 maka tidak dikatakan menakutkan. Hasil dari proses pengambilan data dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penilaian Simulasi

User	Bagian 1		Bagian 2		Bagian 3	
	Val	Ar	Val	Ar	Val	Ar
1	3	4	5	4	2	2
2	3	5	2	2	7	5
3	6	3	6	2	4	7
4	1	7	3	9	5	6
5	3	7	4	6	5	5
Mean	3,2	5,2	4	4,6	4,6	5
SD	1,79	1,79	1,58	2,97	1,82	1,87

#### 4. Analisa

Dari data pada tabel 3 rata rata pada bagian 1 merupakan satu satunya nilai *valence* dan *arousal* yang dapat dikatakan masuk kedalam tingkatan ketakutan yang ada. Dengan nilai *valence* 3.2 dan *arousal* 5.2 bagian satu dikatakan sebagai sedikit menakutkan (*valence* < 4, Arousal 5–6). Hasil tingkat ketakutan pada bagian 1 identikal dengan tingkat ketakutan tertinggi dari salah satu subkategori pada data gambar sebelumnya (uncontrollable, sedikit menakutkan). Sedangkan untuk bagian 2 dan bagian memiliki kenaikan nilai baik pada rata rata nilai *valence* serta nilai *arousal*. Menyatakan bahwa pencahayaan yang lebih terang (Bagian 2 remang remang, bagian 3 terang) mampu merubah emosi seseorang lebih menjadi lebih positif.

Untuk melakukan Analisa dari masing masing individu penilaian yang ada pada *arousal* menjadi 5 untuk kurang menakutkan, 6 untuk sedikit menakutkan, 7 untuk menakutkan dan > 7 sangat menakutkan. Dimana diambil nilai

maksimum dari tingkat ketakutan yang ada. Pada tabel 3 beberapa individu memiliki penilaian yang unik. Seperti pada bagian 1 untuk user ke-4 dan ke-5, penilaian yang diberikan masuk kedalam kategori menakutkan. User ke-3 menilai ruangan dengan bagian 1 (gelap) dengan nilai *valence* 6. Dimana sudah bukan termasuk emosi yang menakutkan namun untuk ruangan bagian 3 (dengan pencahayaan yang terang) emosi yang diberikan lebih negatif dengan nilai *valence* 4. Kondisi yang sama juga terjadi pada penilaian dari user ke-1. User ke-1 memberikan nilai rendah pada *valence* bagian pertama dengan nilai 3 namun memberikan nilai pada bagian 3 dengan nilai 2 pada *valence*. Dalam beberapa kondisi penggunaan data gambar yang telah dikumpulkan mampu memberikan nilai yang melebihi harapan. Namun ada juga nilai yang diperoleh dari latar yang dibangun mendapatkan nilai yang unik.

#### 5. Kesimpulan

Hasil dari dataset gambar yang telah diperoleh menyatakan bahwa api memiliki potensi ketakutan. Dimana menurut kriteria ketakutan dengan nilai rata rata *valence* 3,47 dan *arousal* 4,67, dataset yang ada menempati bagian kurang menakutkan. Untuk hasil simulasi yang dibangun berdasarkan subkategori dari dataset gambar memiliki nilai menyerupai yang sama, dengan rata rata *valence* 3,2 dan rata rata *arousal* 5,2 menempati kriteria kurang menakutkan. Yang menarik ialah jika respon yang ada dilihat dari masing masing individu. Dimana beberapa user yang menilai hasil simulasi memiliki pola nilai yang unik dari bagian yang disediakan oleh simulasi tersebut. Pola yang unik ini mampu berasal dari perbedaan kesenangan atau genre game yang dimainkan atau pengalaman individu. Pada akhirnya api dapat dikatakan sebagai calon untuk memberikan rasa takut, namun masih diperlukan beberapa parameter untuk menentukan simulasi yang mampu membuat seseorang merasa takut akan api.

#### 6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada teman – teman program studi Game Teknologi, Politeknik Elektronika Surabaya (PENS). Dimana telah berkenan memberikan masukan serta ikut serta dalam pelaksanaan pengambilan data pada penelitian ini sehingga dapat terlaksana.



**Daftar Pustaka:**

- [1] E. Suryani, W. N. Wari, and S. A. Hardiyanti, "Edukasi Dan Pelatihan Simulasi Tanggap Darurat Bencana Kebakaran Bagi Santri Di Banyuwangi," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 3, no. 2, p. 132, 2019.
- [2] A. Rahardi, N. Zaidal, and I. Palaguna, "Perancangan Aplikasi Game 3D Virtual Reality," pp. 366–372, 2019.
- [3] F. Tang and A. Ren, "GIS-based 3D evacuation simulation for indoor fire," *Build. Environ.*, vol. 49, no. 1, pp. 193–202, 2012.
- [4] S. M. F. Bernardes, F. Rebelo, E. Vilar, P. Noriega, and T. Borges, "Methodological Approaches for Use Virtual Reality to Develop Emergency Evacuation Simulations for Training, in Emergency Situations," *Procedia Manuf.*, vol. 3, no. Ahfe, pp. 6313–6320, 2015.
- [5] E. K. B. Verschuere, G. Crombez, "The\_international\_affective\_picture\_syst\_Flemish.pdf." pp. 205–217, 2001.
- [6] M. M. Bradley and P. J. Lang, "Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential," *J. Behav. Ther. Exp. Psychiatry*, vol. 25, no. 1, pp. 49–59, 1994.
- [7] M. Wallmyr, D. Kade, and T. Holstein, *Virtual, Augmented and Mixed Reality: Applications in Health, Cultural Heritage, and Industry*, vol. 10910. 2018.
- [8] B. Kurdi, S. Lozano, and M. R. Banaji, "Introducing the Open Affective Standardized Image Set (OASIS)," *Behav. Res. Methods*, vol. 49, no. 2, pp. 457–470, 2017.
- [9] E. S. Dan-Glauser and K. R. Scherer, "The Geneva affective picture database (GAPED): A new 730-picture database focusing on valence and normative significance," *Behav. Res. Methods*, vol. 43, no. 2, pp. 468–477, 2011.
- [10] A. P. Soares, A. P. Pinheiro, A. Costa, C. S. Frade, M. Comesaña, and R. Pureza, "Affective auditory stimuli: Adaptation of the International Affective Digitized Sounds (IADS-2) for European Portuguese," *Behav. Res. Methods*, vol. 45, no. 4, pp. 1168–1181, 2013.
- [11] K. K. Imbir, "Affective norms for 1,586 polish words (ANPW): Duality-of-mind approach," *Behav. Res. Methods*, vol. 47, no. 3, pp. 860–870, 2015.
- [12] K. K. Imbir, "Affective norms for 718 polish short texts (ANPST): Dataset with affective ratings for valence, arousal, dominance, origin, subjective significance and source dimensions," *Front. Psychol.*, vol. 7, no. JUL, 2016.
- [13] A. Stec and R. Hull, *Fire toxicity*. 2010.
- [14] M. T. A. Zaen and A. Yunandy, "Pengendali Lampu Monitoring Rumah dengan Short Message Service (SMS) Berbasis Arduino Uno," *JIRE (Jurnal Inform. dan Rekayasa Elektronik)*, vol. 1, no. 2, pp. 47–54, 2018.
- [15] Fadli, S., & Imtihan, K. (2019). Implementation of MOORA Method in Evaluating Work Performance of Honorary Teachers. *Sinkron*, 4(1), 128-135.
- [16] Fadli, S., & Imtihan, K. (2019). PENERAPAN MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS (MOORA) METHOD DALAM MENGEVALUASI KINERJA GURU HONORER. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 2(2), 10-19.