Jurnal Ilmiah Vol.24/No.1/Februari 2016

# LINK

Lintas Sistem Informasi dan Komputer

ISSN – 1858 - 4667

**PENGENALAN ABJAD SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) BERBASIS KAMERA *DEPTH***
Cucun Very Angkoso, Muhammad Fuad, Dian Rusydi Hadiwineka

**OTENTIKASI SISTEM DENGAN MENGGUNAKAN *ONE TIME PASSWORD* MEMANFAATKAN *SMARTPHONE ANDROID***
Mohammad Noor Al Azam

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI ECO PUSH BUTTON SEBAGAI PENGAMAN BOX BRANKAS BERBASIS ATMEGA 16**
Mufti fathlillah, Achmad Zakki Falani

**ANALISIS & PERANCANGAN SISTEM ADMINISTRASI KEUANGAN UNTUK USAHA KECIL DAN MENENGAH KAMPUNG KUE DI SURABAYA**
Nurul Aini, Latifah Rifani

**SISTEM PERMAINAN LEGO TIGA DIMENSI DENGAN KAMERA LEAP MOTION**
Setiawardhana, Sigit Wasista, Dyah Agustinah Wulandari

**APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN PERANGKAT JARINGAN KOMPUTER BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF**
Sigit Wasista, Setiawardhana, Ahmad Yusuf Ardiansyah

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Narotama Surabaya

Jurnal Ilmiah Vol.24/No.1/Februari 2016

# LINK

Lintas Sistem Informasi dan Komputer

ISSN – 1858 - 4667

## DAFTAR ISI

**PENGENALAN ABJAD SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) BERBASIS KAMERA *DEPTH*** ..... 1-6
Cucun Very Angkoso, Muhammad Fuad, Dian Rusydi Hadiwineka

**OTENTIKASI SISTEM DENGAN MENGGUNAKAN *ONE TIME PASSWORD* MEMANFAATKAN *SMARTPHONE ANDROID*** ..... 2-10
Mohammad Noor Al Azam

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI ECO PUSH BUTTON SEBAGAI PENGAMAN BOX BRANKAS BERBASIS ATMEGA 16** ..... 3-15
Mufti fathlillah, Achmad Zakki Falani

**ANALISIS & PERANCANGAN SISTEM ADMINISTRASI KEUANGAN UNTUK USAHA KECIL DAN MENENGAH KAMPUNG KUE DI SURABAYA** ..... 4-20
Nurul Aini, Latifah Rifani

**SISTEM PERMAINAN LEGO TIGA DIMENSI DENGAN KAMERA LEAP MOTION** ..... 5-27
Setiawardhana, Sigit Wasista, Dyah Agustinah Wulandari

**APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN PERANGKAT JARINGAN KOMPUTER BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF** ..... 6-35
Sigit Wasista, Setiawardhana, Ahmad Yusuf Ardiansyah

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Narotama Surabaya

# Fakultas Ilmu Komputer
# Universitas Narotama Surabaya

Jurnal Ilmiah **LINK**

Diterbitkan oleh :
Fakultas Ilmu Komputer – Universitas Narotama Surabaya

Vol.24/No.1 : Februari 2016



*Susunan Redaksi :*

*Penanggung Jawab :*
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

*Ketua Pengarah :*
Cahyo Darujati, ST., MT.
*Ketua Penyunting :*
Achmad Zakki Falani, S.Kom., M.Kom.

*Dewan Penyunting :*
Cahyo Darujati, ST., MT.
Achmad Zakki Falani, S.Kom., M.Kom.
Aryo Nugroho, ST., S.Kom, M.T.
Awalludiyah Ambarwati, S.Kom., M.M.

*Penyunting Pelaksana*
Hersa Farida, S.Kom.
Latifah Rifani, S.Kom., MT.

*Sirkulasi*
Ferry Hendrawan, S.Kom.

*Administrasi*
Dyah Yuni Wulandari, S.Kom.



Sekretariat
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Narotama
Jln. Arief Rahman Hakim 51 Surabaya 60117
Telp. 031-5946404, 5995578
E-mail : link@narotama.ac.id


Jurnal Ilmiah Link diterbitkan dua kali setahun, memuat tulisan ilmiah yang berhubungan dengan bidang ilmu sistem informasi dan sistem komputer Tulisan ilmiah dapat berupa hasil penelitian, bahasan tentang metodologi, tulisan populer dan tinjauan buku.

# PEDOMAN PENULISAN

**FORMAT**

1. Artikel diketik dengan menggunakan program MS Word/WP, spasi ganda, font Times New Roman, size 10, dengan ukuran kertas Kuarto. Kutipan langsung yang panjang (lebih dari tiga setengah baris) diketik dengan spasi tunggal dan bentuk berinden
2. Artikel dibuat sesingkat mungkin sesuai dengan subyek dan metodologi penelitian, biasanya antara 15-30 halaman
3. Marjin atas, bawah, kiri dan kanan minimal 1 inci
4. Semua halaman, termasuk tabel, lampiran dan referensi harus diberi nomor urut halaman
5. Semua artikel harus disertai disket atau file yang berisi artikel tersebut

## DOKUMENTASI

1. Kutipan dalam artikel sebaiknya ditulis dalam kurung yang menyebutkan nama akhir penulisan, tahun tanpa koma, dan nomor halaman sumber tulisan yang dikutip (jika dipandang perlu)
   Contoh :
   - ☑ Sumber kutipan dengan satu penulis: (Ikhsan 2001), jika disertai nomor halaman (Ikhsan 2001: 121)
   - ☑ Sumber kutipan dengan dua penulis: (Ikhsan dan Fayza 2001)
   - ☑ Sumber kutipan dengan lebih dari dua penulis: (Ikhsan dkk. 2001 atau Ikhsan et al. 2001)
   - ☑ Dua sumber kutipan dengan penulis berbeda: (Ikhsan 2001, Fayza 2002)
   - ☑ Dua sumber kutipan dengan penulis sama: (Ikhsan 2001, 2002), jika tahun publikasi sama: (Ikhsan 2001a, 2001b)
   - ☑ Sumber kutipan yang berasal dari institusi, sebaiknya menyebutkan akronim institusi tersebut (BI 2000)
2. Setiap artikel memuat daftar referensi (yang menjadi sumber kutipan) dengan ketentuan penulisan sebagai berikut:
   a. Daftar referensi disusun alfabetis sesuai dengan nama penulis dan institusi
   b. Susunan referensi: nama penulis, tahun publikasi, judul jurnal atau buku, nama jurnal atau penerbit, nomor halaman
   c. Contoh:
      Callendar, J. H. 1996, *Time Saver Standards for Architectural Design*, McGraw-Hill Book Company, New York.
      Carn, N., Robianski, J., Racster, R., Seldin, M. 1988, *Real Estate Market Analysis Techniques and Applications*, Prentice Hall, New Jersey.

## ABSTRAKSI

1. Memuat antara lain masalah, tujuan, metode penelitian dan kesimpulan. Disajikan diawal artikel terdiri dari *100-300 kata*.
2. Setelah abstraksi cantumkan *empat kata kunci* guna memudahkan pemberian indeks.

# PENGENALAN ABJAD SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) BERBASIS KAMERA *DEPTH*

**Cucun Very Angkoso [1], Muhammad Fuad [2], Dian Rusydi Hadiwineka [3]**

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang, PO BOX 2, Kamal, Bangkalan - 69162
*E-mail*:, cucunvery@gmail.com[1], ibrahim.fuad@gmail.com[2] d.rusydi@gmail.com[3]

**Abstrak**

Interaksi dalam kehidupan sehari-hari umumnya menggunakan bahasa verbal. Penyandang disabilitas tidak dapat menggunakan bahasa verbal, tetapi mereka menggunakan bahasa isyarat yang sulit untuk dimengerti. Sehingga, mereka membutuhkan seorang translator, namun dilain sisi translator tidak dapat memberi mereka privasi. Pada penelitian ini sistem pengenalan isyarat alfabet SIBI dilakukan dengan memanfaatkan kamera depth dari Microsoft kinect. Kinect merupakan sebuah teknologi baru yang dapat memindai gerakan manusia dan suara. Pemanfaatan kinect bertujuan untuk melakukan pengenalan bahasa isyarat secara real-time. Kamera depth menghasilkan citra 3D yang dapat digunakan dalam ruangan gelap dan memungkinkan proses deteksi lebih akurat. Dalam penelitian ini dilakukan segmentasi citra berdasarkan jarak antara obyek dan latar belakang dan hanya menangkap bagian tangan. Binerisasi adalah proses selanjutnya dengan otsu thresholding. Selanjutnya cropping untuk mengambil obyek diperlukan dan resize agar mempermudah dan mempercepat proses selanjutnya. Terakhir, proses pengenalan menggunakan metode euclidean distance berdasarkan nilai jarak terkecil antara template dan obyek. Pengujian template menghasilkan akurasi sebesar 96.538462%. Pengujian real-time menghasilkan akurasi yang baik jika tangan pengguna ditangkap kamera dengan hasil sama seperti template.

**Kata Kunci:** *kinect, SIBI, euclidean distance, kamera depth, otsu*

## 1. Pendahuluan

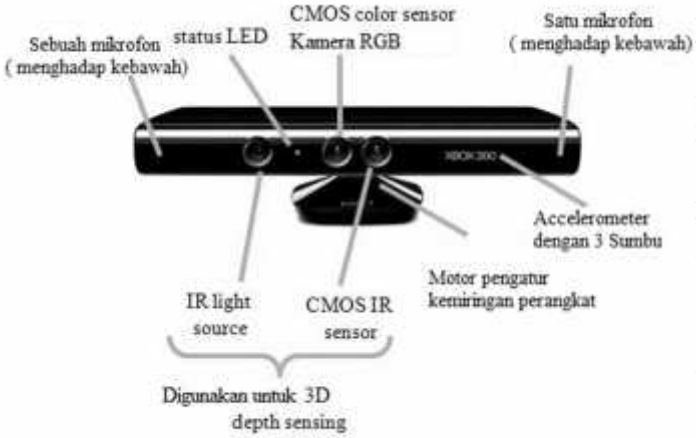
Bahasa isyarat merupakan bentuk komunikasi tanpa mengeluarkan suara, yaitu dengan menggunakan bahasa tubuh dan gerak bibir, serta kombinasi antara gerak tangan, lengan, dan tubuh. Di Indonesia terdapat dua sistem bahasa isyarat yang umum digunakan, yaitu BISINDO (Berkenalan Dengan Sistem Isyarat Indonesia) dan SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia).

Dalam penelitian ini, sistem yang dibangun merupakan sistem pengenalan isyarat alfabet pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia secara *real-time*. Dari sistem ini, diharapkan dapat memudahkan dalam berkomunikasi dan dapat mengurangi kelemahan dari seorang *translator*. Penelitian Sistem Isyarat Bahasa Indonesia pernah dilakukan oleh Farida (Asriani, F., 2010), dengan mengolah data citra 2 Dimensi. Kekurangan dari penelitian tersebut adalah ketika citra jari memiliki warna yang sama dengan latar belakang, dan jarak antara jari dan telapak tangan terlalu dekat. Maka, pada penelitian ini digunakan Kinect karena memiliki sensor kedalaman. Kinect atau Kinect *for* Xbox 360 adalah *controler-free gaming* dan pengalaman hiburan buatan Microsoft dan Xbox 360 *video game platform*. Sensor kedalaman dapat memperoleh data antara jari tangan, dan jarak antara tangan dan badan.

## 2. Sistem Isyarat Bahasa Indonesia

Sistem Isyarat Bahasa Indonesia atau SIBI merupakan suatu standart nasional di Indonesia sebagai bahasa isyarat yang telah disepakati dan digunakan sebagai media komunikasi bagi penderita tuna rungu atau/dan tuna wicara. SIBI dibuat dari hasil rekayasa orang normal, bukan buatan Tuna Rungu sendiri, dan SIBI sama dengan bahasa isyarat Amerika (America Sign Language - ASL). Dalam SIBI, ada isyarat untuk kata dan huruf, pada penelitian ini hanya difokuskan untuk isyarat huruf. Gambar 2.8 merupakan pola isyarat alfabet SIBI dari huruf A hingga huruf Z. Pada isyarat huruf “J” dan “Z” terdapat gerakan tangan. Sedangkan isyarat pada huruf lainnya hanya perubahan susunan pola jari-jari tangan tanpa melakukan gerakan tangan. Beberapa huruf memiliki kemiripan pola, hanya berbeda

posisinya saja, seperti pada huruf G dan Q, kemudian K dan P. Pada isyarat huruf A dan S, lalu M dan N memiliki pola genggaman tangan yang mirip.



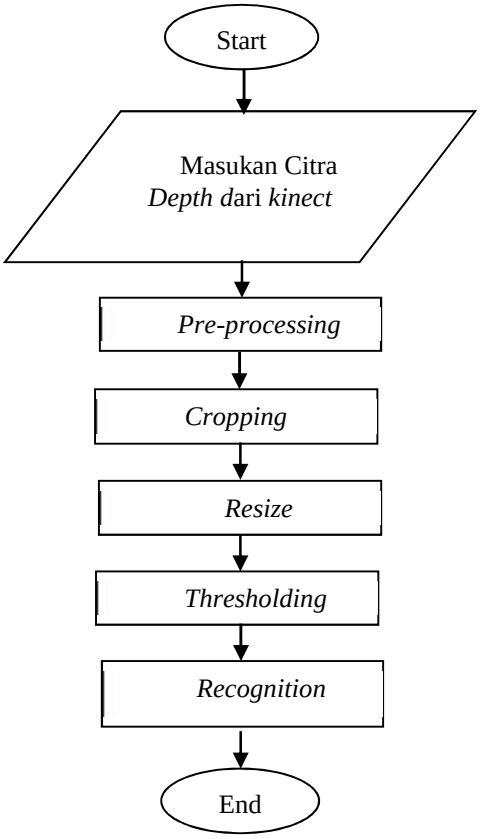

**Gambar 2.1.** Komponen Sensor Microsoft Kinect

Dalam penelitian ini, terdapat proses segmentasi yang dilakukan dengan mengambil objek sesuai jarak dengan kamera *depth* pada perangkat *Kinect*. Yang selanjutnya dilakukan proses *cropping*, *resize*, binerisasi, dan pencocokan data dari rentetan citra tangan menggunakan metode *Euclidean Distance*. Hasil pencocokan berdasarkan nilai *minimum distance* antara citra masukan dan citra *training*. Penggunaan metode ini diharapkan dapat mengenali isyarat tangan secara efisien dan mudah.

**Gambar 2.2.** Bentuk Isyarat Bahasa Indonesia (Depsos, 2015)

### 3.1. Metode

Metode penelitian yang dilakukan secara umum terdapat pada Gambar 1, diawali dengan mengaktifkan sensor yang terdapat pada perangkat Kinect, sensor yang diaktifkan adalah sensor RGB dan sensor *depth*, tetapi hanya sensor *depth* yang digunakan untuk proses selanjutnya. Hasil tangkapan dari sensor RGB digunakan untuk menampilkan lingkungan yang ada di depan perangkat Kinect. Sedangkan hasil tangkapan dari sensor *depth* yang berupa citra bitmap digunakan sebagai masukan untuk tahap *pre-processing*. Pada tahap *pre-processing*, dilakukan segmentasi citra untuk mengatur dan menentukan jarak tangkap obyek yang dilakukan oleh sensor Kinect. Pada area jarak yang telah ditentukan tersebut obyek ditangkap, sedangkan obyek yang berada di luar area tersebut diabaikan dan dijadikan latar belakang berwarna putih. Selanjutnya tahap *cropping*, yaitu pemotongan citra menjadi berukuran 150x150 piksel. Kemudian dilakukan *resize* untuk mengubah ukuran citra hasil cropping pada tiap citra yang dihasilkan menjadi berukuran 25x25 piksel. Citra yang telah berukuran 25x25 piksel dilanjutkan dengan proses *thresholding*, proses ini melakukan konversi citra awal yang berupa citra *greyscale* menjadi citra biner dengan cara mengatur nilai ambang tiap piksel pada citra *greyscale*. Jika nilai piksel dibawah nilai ambang yang telah ditentukan, maka piksel diberi nilai 0, dan jika piksel berada diatas nilai ambang yang telah ditentukan, piksel diberi nilai 1. Setelah berubah menjadi citra biner, proses yang dilakukan adalah proses pencocokan citra menggunakan metode *euclidean distance*, proses ini dilakukan dengan menghitung nilai antara citra masukan dengan citra *template* yang kemudian dicari nilai terkecil dari hasil perhitungan *euclidean distance* tersebut. Nilai terkecil yang didapat merupakan hasil citra masukan yang memiliki kemiripan dengan citra *template*.




**Gambar 3.1.** Garis besar sistem

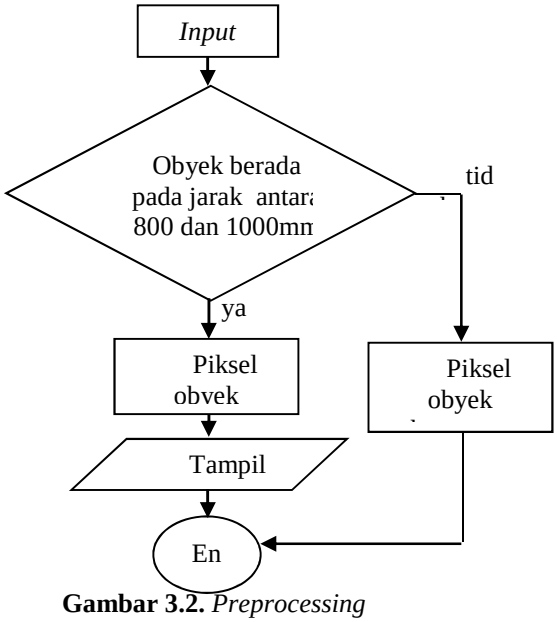
Keterangan :

a. *Input Depth image* : data berupa citra dari sensor *depth* Kinect. Data citra masukan berupa citra bitmap berukuran 640 × 480 dalam 10 *frames per second* (FPS). Citra tersebut merupakan citra yang digunakan untuk diolah dalam sistem.
b. *Preprocessing* : merupakan tahap *segmentation*. Citra yang ditangkap hanya citra dengan jarak yang telah ditentukan, dan obyek yang diperlukan saja yang diambil untuk proses selanjutnya. Obyek yang tidak diperlukan dalam proses selanjutnya dan obyek yang tidak berada dalam area jarak tangkap diabaikan.
c. *Cropping* : memotong citra pada bagian tengah berukuran 150x150 piksel dengan memberikan frame untuk meletakkan tangan, sehingga citra yang diambil hanya terdapat obyek citra tangan.
d. *Resize* : mengkonversi ukuran citra menjadi 25x25 piksel.
e. *Thresholding* : citra masukan yang berupa citra *greyscale* dikonversi menjadi citra biner.
f. *Recognition* : melakukan perhitungan *euclidean distance* untuk mencari nilai jarak minimum antara citra masukan dan citra *template*. Citra masukan akan dibandingkan satu persatu dengan tiap citra *template*, yang kemudian dicocokkan kemiripannya berdasarkan nilai terkecil dari hasil perhitungan.

Sensor Kinect sebagai perangkat input citra, diatur melakukan pengambilan gambar secara otomatis setelah sistem dinyalakan sebanyak 10 citra tiap detik. Citra yang diambil berupa citra *greyscale* dari sensor kedalaman pada Kinect. Citra masukan merupakan citra 3D dengan x, y, dan z yang diketahui.

Sebelum data dapat digunakan, data terlebih dahulu harus melalui *preprocessing*, didadalamnya terdapat proses antara lain :

1. Mengatur jarak tangkap
   Dengan menggunakan sensor depth Kinect, obyek yang ditangkap harus berada dalam rentang jarak 800-1000mm dari sensor, dapat dilihat seperti pada Gambar 2.15. Selain pada jarak tersebut obyek diberi warna putih, dan diabaikan untuk proses selanjutnya. Pemberian rentang jarak sebagai area kerja bertujuan untuk menghasilkan citra yang akurat dan tidak memiliki perbedaan yang besar. Jika obyek jauh dari kamera, maka citra yang dihasilkan akan kecil dan begitupula sebaliknya.
2. Menampilkan objek
   Citra yang ditangkap hanyalah citra tangan, dengan cara menampilkan warna piksel pada obyek jika berada pada area kerja sensor kinect yang telah ditentukan.




**Gambar 3.2.** *Preprocessing*

Pada Gambar 4, input citra dari sensor depth Kinect jika terdapat obyek berada dalam jarak antara 800mm dan 1000mm maka obyek tersebut masuk dalan area tangkap. Yang kemudian obyek tersebut diambil untuk proses selanjutnya. Jika tidak, obyek tersebut diabaikan dengan cara mengatur piksel obyek menjadi berwarna putih.

### 3.2. *Thresholding*

*Thresholding* adalah metode sederhana segmentasi citra. Dari citra *grayscale*, *thresholding* dapat digunakan untuk membuat citra biner.

Selama proses *thresholding*, setiap piksel dalam foto ditandai sebagai "obyek" piksel jika nilainya adalah lebih besar dibandingkan nilai ambang (asumsi obyek menjadi lebih terang daripada latar belakang) dan ditandai sebagai "latar belakang" untuk piksel yang lain. Konvensi ini dikenal sebagai ambang di atas. Varian termasuk di bawah ambang batas yang berlawanan dari ambang di atas, di dalam batas, dimana piksel yang berlabel "obyek" jika ada di antara dua nilai *thresholds*; dan di luar batas, yang merupakan kebalikan dari dalam

ambang (Shapiro, L., 2000). Biasanya, obyek piksel diberi nilai "1" sedangkan piksel latar belakang diberi nilai "0." Akhirnya, biner gambar yang dibuat oleh setiap piksel warna putih atau hitam, tergantung pada piksel labelnya.

*Thresholding* dapat dirumuskan seperti Persamaan 1, yaitu :

$$f(x,y) = \begin{cases} 1, & f(x,y) \geq T \\ 0, & f(x,y) < T \end{cases} \quad (2)$$

Pada Persamaan 2, $T$ adalah nilai ambang atau *threshold*. *Thresholding* digunakan sebagai acuan untuk proses binerisasi. *Thresholding* digunakan untuk menentukan suatu piksel dengan derajat keabuan tertentu untuk diubah nilainya menjadi nilai biner. Namun, menggunakan rumus pada persamaan 2 dapat beresiko. Karena dengan menetapkan nilai ambang T pada suatu nilai tertentu dapat mengakibatkan munculnya suatu piksel yang mengganggu. Adanya perbedaan tingkat keabuan yang sangat tipis sehingga menyulitkan proses selanjutnya. Maka, untuk menghasilkan nilai ambang yang baik dan secara otomatis, digunakan metode *otsu*.

Metode *otsu* membagi histogram citra *gray level* ke dalam dua daerah yang berbeda secara otomatis tanpa perlu bantuan pengguna untuk memasukkan nilai ambang. Pendekatan yang dilakukan oleh metode *otsu* adalah dengan melakukan analisis diskriminan yaitu menentukan suatu variabel yang dapat membedakan antara dua atau lebih kelompok yang muncul. Analisis Diskriminan memaksimumkan *variable* tersebut agar dapat membagi menjadi dua daerah, yaitu latar depan (*foreground*) dan latar belakang (*background*) (Otsu, N,1979)

Ada beberapa perhitungan yang harus dilakukan untuk mendapatkan nilai *threshold*. Pertama membuat histogram dari citra agar diketahui jumlah piksel untuk setiap tingkat keabuan. Tingkat keabuan citra dinyatakan dengan *i* sampai dengan *L*. Level ke *i* dimulai dari 1, yaitu piksel 0. Untuk *L*, maksimal level adalah 256 dengan piksel bernilai 255. Dari histogram tersebut dapat diketahui jumlah piksel pada level ke *i*, yang dinyatakan dengan $n_i$. Perhitungan pertama adalah mencari nilai probabilitas piksel ke *i* yang dirumuskan pada Persamaan ke-3, yaitu :

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad (3)$$

Di mana $p_i$ merupakan probabilitas piksel ke-*i*, jumlah level pada piksel ke-*i* merupakan $n_i$, dan *N* merupakan jumlah piksel keseluruhan. Dilanjutkkan dengan mencari nilai *weight*, *mean*, dan *mean global*. Untuk mendapatkan nilai tersebut, dilakukan beberapa perhitungan, yaitu :

Menghitung jumlah kumulatif (*cumulative sum*) menggunakan rumus pada persamaan 4. yang dinyatakan dengan $\omega(k)$, untuk piksel ke *i* = 0,1,2,....,*L*-1, yaitu :

$$\omega(k) = \sum_{i=0}^{L} P_i \quad (4)$$

Menghitung rerata kumulatif (*cumulative mean*) menggunakan rumus pada persamaan 5, yang dinyatakan dengan $\mu(k)$, untuk piksel ke *i* = 0,1,2,....,*L*-1, yaitu :

$$\mu(k) = \sum_{i=0}^{L} i.P_i \quad (5)$$

Menghitung rerata intensitas global menggunakan rumus pada persamaan 6, yang dinyatakan dengan $\mu_T(k)$, untuk piksel ke *i* = 0,1,2,....,*L*-1, yaitu :

$$\mu_T(k) = \sum_{i=0}^{L-1} i.P_i \quad (6)$$

Rentang piksel *i* dari 0 hingga *L*-1 dihitung menggunakan Persamaan 4, Persamaan 5, dan Persamaan 6. Dari hasil perhitungan tersebut, dilakukan perhitungan *between class variance* (varian antar kelas). Persamaan untuk perhitungan tersebut ditampilkan pada Persamaan 7 dengan $\sigma_B^2(k)$ merupakan *between class variance*, yaitu :

$$\sigma_B^2(k) = \frac{[\mu_T\omega(k) - \mu(k)]^2}{\omega(k)[1-\omega(k)]} \quad (7)$$

Dari seluruh hasil perhitungan *between class variance*, dicari nilai tertinggi atau nilai maksimal seperti Persamaan 8. Nilai tersebut akan digunakan sebagai nilai ambang atau *threshold*.

$$\sigma_B^2(k^*) = max_{1\leq x\leq L}\, \sigma_B^2(k) \quad (8)$$

Nilai *between class variance* tertinggi digunakan sebagai nilai ambang atau *threshold* yang digunakan untuk merubah citra *grayscale* menjadi citra biner

### 3.3. Proses Pengenalan

*Euclidean distance* adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam *Euclidean space*. *Euclidean space* diperkenalkan oleh seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300 B.C.E. untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. *Euclidean* ini biasanya diterapkan pada 2 dimensi dan 3 dimensi. Tapi juga sederhana jika diterapkan pada dimensi yang lebih tinggi. Persamaan 9 merupakan rumus *euclidean distance* 2 dimensi (Gonzales, R. C.,2002)

$$d(i,j) = \sqrt{(xi_1 - xj_1)^2 + (xi_2 - xj_2)^2}$$

Dimana $d$ merupakan *distance* atau nilai jarak yang dicari. Sedangkan $i$ dan $j$ merupakan koordinat titik.

### 4.1. Uji Coba Dan Pembahasan

Uji coba bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi dari sistem yang telah dibuat. Tabel.1 merupakan lingkungan uji coba dari system.

**Tabel.4.1.** Lingkungan Uji Coba

| Perangkat | Nama Komponen | Spesifikasi |
|---|---|---|
| Perangkat Keras | Brand | ASUSTeK COMPUTER INC. K46CM |
| | Processor | Intel Core i3 3217U @ 1.80GHz |
| | Memory | 4.00GB Single-Channel DDR3 @ 794MHz |
| | Kamera | XBOX 360 KINECT SENSOR |
| Perangkat Lunak | Sistem Operasi | Windows 8 Pro 64-bit |
| | Perangkat Lunak | Visual Studio Ultimate 2013, Kinect for Windows SDK (Software Development Kit) v1.8, AForge.NET framework 2.2.5 |

Uji coba dilakukan terhadap citra *template*. Citra *template* merupakan citra yang diambil dengan menggunakan kamera *depth kinect*. Setiap huruf memiliki 10 variasi citra yang berbeda posisi letak dan sudut kemiringan tangannya. Total dari semua *template* adalah 260 citra *template*.

Setiap citra *template* melalui proses segmentasi, *cropping*, *resize*, binerisasi, dan *recognition*. Pada proses *recognition*, digunakan *euclidean distance* untuk menghitung jarak antara *template* yang diuji dengan keseluruhan *template*. Gambar 4.3 merupakan gambar tampilan sistem setelah sistem dijalankan. Sistem menganalisis citra tangan yang berada pada kotak.

**Gambar 4.1.** Tampilan Sistem yang Dijalankan dengan Posisi Tangan Berada pada Bingkai

**Tabel 4.2.** Citra input a1

| Citra *Depth* | *Cropping* Citra |
|---|---|
| Ukuran 640x480 | Ukuran 150x150 |
| *Resize* Citra | Binerisasi |
| Ukuran 25x25 | |

### 4.2. Hasil Uji Coba

Pada Tabel 2. terdapat salah satu citra, yakni citra a1 yang melalui semua proses kecuali *recognition*. Cita a1 dibandingkan dengan seluruh citra *template* dan dihitung nilai *euclidean distance* nya. Setelah mendapatkan nilai *euclidean distance*, dicari nilai rata-rata dari setiap huruf yang masing-masing berjumlah 10 huruf dan telah dibandingkan dengan citra a1.

Hasil dari rata-rata tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 4.2.** Hasil rata-rata *euclidean distance* pada citra a1 terhadap citra *template*

| *Template* | Dikenali | Avg.ED | *Template* | Dikenali Sebagai Huruf | Rata-Rata ED |
|---|---|---|---|---|---|
| a1 | A | 1196.0408 | a1 | R | 2152.0373 |
| a1 | H | 1792.2668 | a1 | L | 2173.3823 |
| a1 | G | 1906.4196 | a1 | I | 2212.5295 |
| a1 | Y | 1934.7193 | a1 | E | 2256.8348 |
| a1 | S | 2001.991 | a1 | P | 2322.8544 |
| a1 | T | 2039.2249 | a1 | Q | 2344.7968 |
| a1 | J | 2076.512 | a1 | D | 2378.4555 |
| a1 | N | 2076.5225 | a1 | W | 2414.0395 |
| a1 | M | 2091.5322 | a1 | F | 2469.8691 |
| a1 | K | 2101.9953 | a1 | V | 2502.0527 |
| a1 | O | 2106.7623 | a1 | U | 2511.3917 |
| a1 | X | 2143.4644 | a1 | B | 2608.7952 |
| a1 | Z | 2148.0038 | a1 | C | 2765.939 |

### 4.3. Analisa

Kesalahan-kesalahan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai hal, seperti cahaya, posisi kinect, posisi tangan, ukuran tangan, jarak, dan metode *euclidean distance*.

## 5. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil percobaan sistem Pengenalan SIBI dapat diketahui bahwa *Euclidean Distance* cukup baik digunakan untuk proses pengenalan *template* isyarat alfabet SIBI. Uji coba yang dilakukan pada *template* menghasilkan nilai dengan tingkat akurasi sebesar 96.538462%. Beberapa *template* tidak dikenali sesuai huruf yang diwakilkannya karena kemiripan pola isyarat. Seperti pada *template* a5 yang dikenali sebagai huruf T dan *template* aa2 dikenali sebagai huruf S.

Sedangkan untuk uji coba sistem secara *real time*, sistem dapat mengenali dengan benar jika pengguna melakukan isyarat SIBI sama seperti *template* atau mendekati pola yang ada pada *template*. Hal ini disebabkan karena metode *euclidean distance* yang digunakan dalam proses pengenalan hanya dapat mengenali dengan baik apabila citra tangkapan sama dengan *template*. Perbedaan besar kecil tangan, jarak antara tangan dan kamera serta posisi tangan dapat mempengaruhi hasil pengenalan.

### 5.2. Saran

Sistem pengenalan pada bahasa isyarat yang lebih komplek terutama yang didalamnya ada gerakan obyek komplek perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya. Pada penelitian ini, sistem yang dibuat berbasis pada kumpulan tiga citra statis (depth image) hasil akuisisi sensor kinect. Khusus pada isyarat huruf J dan Z merupakan isyarat yang menggunakan citra bergerak sehingga citra yang digunakan pada *template* hanya berupa posisi isyarat yang terakhir. Metode penurunan dimensi fitur perlu dilakukan untuk mengurang kompleksitas komputasi.

## Daftar Pustaka

Asriani, F., Susilawati, H. Pengenalan Isyarat Tangan Statis pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik. MAKARA. 14 : 150-154. 2010.

http://www.who.int/topics/disabilities/en/, diakses pada tanggal 3 des 2015.

http://melati.depsos.go.id/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=14, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), diakses pada tanggal 3 des 2015.

Shapiro, L., Stockman, G. Computer Vision. Prentice Hall. 2000Fuad, M. *Pengembangan Deteksi Gesture Tangan Berbasis Citra Depth Menggunakan Pencocokan Fitur*. Prosiding-Seminar Nasional Ilmu Komputer. 2014.

Sekar, K., Remimol, A.M. *A Method of DWT with Bicubic Interpolation for Image Scaling*. International Journal of Computer Science Engineering (IJCSE). Vol. 3 No.02. 2014.

Catuhe, D. Programming with The Kinect for Windows Software Development Kit. Washington : Microsoft Press. 2012.

Gonzales, R. C., Woods, R. E., & Eddin, S. L. (2002). Digital Image Processing Using Matlab. New Jersey: Pearson Education.

Otsu, N, A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. Vol SMC-9 No.1. Page : 62-66. 1979.

# OTENTIKASI SISTEM DENGAN MENGGUNAKAN *ONE TIME PASSWORD* MEMANFAATKAN *SMARTPHONE ANDROID*

**Mohammad Noor Al Azam**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya
dosen@noorazam.my.id

**Abstrak**

Seiring perkembangan Teknologi Informasi yang begitu pesat, dan pertumbuhan infrastruktur di dunia maya, perkembangan situs juga semakin bertambah. Semakin banyak situs yang ada, membuat pengguna internet harus memiliki akun di berbagai situs tersebut. Dengan banyaknya akun, maka semakin banyak pula *password* yang harus dihapalkan untuk melakukan *login*. Hal ini membuat semakin sulit pula untuk mengingat *username* dan *password*. Selain itu, dengan semakin banyaknya *username* dan *password* yang harus diingat, membuat pengguna lebih memilih *password* yang mudah diingatnya. Atau pengguna cenderung menggunakan fasilitas "*keep login*" pada sebuah situs agar tidak selalu memasukkan *password* . Hal ini tentu saja membuat resiko bobolnya akun pengguna tersebut lebih besar. Untuk itu penulis berinovasi untuk membuat sebuah aplikasi dengan memanfaatkan *smartphone android* yang tersinkronisasi dengan server, dan dapat memberi solusi pada masalah tersebut. Pengguna tidak lagi perlu menghafal masing-masing *password* untuk masing-masing situs. Pengguna cukup memilih situs yang akan dimasukinya pada sebuah aplikasi *Android*, dan aplikasi itu akan melakukan sinkronisasi dengan server dan memberikan *one time password* (OTP) yang hanya berlaku selama 5 menit.

**Kata Kunci :** *One Time Password, Synchronize Password, Android*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dewasa ini membuat keamanan merupakan suatu hal yang sangat penting. Baik itu keamanan fisik, keamanan data maupun keamanan aplikasi. Salah satu cara melakukan pengamanan adalah menggunakan otentikasi *username* dan *password*. Berdasarkan penjelasan diatas penulis mempunyai berinovasi mengembangkan sebuah sistem otentikasi yang lebih aman dengan menggunakan *smartphone Android* yang saat ini banyak digunakan.

Dengan menggunakan aplikasi ini, maka pengguna tidak lagi perlu menghapalkan masing-masing pasangan *username* dan *password* untuk semua situs yang memerlukan otentikasi. Pengguna cukup melakukan pemilihan situs yang akan dimasukinya dan nanti aplikasi akan memberikan informasi *username* apa yang digunakan dan *password* apa yang berlaku saat itu. *Password* ini berlaku hanya satu kali *login* dan hanya berlaku selama beberapa menit saja.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Android

Android adalah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi dan aplikasi. Seiring perkembangannya android berubah menjadi platform yang begitu cepat dalam melakukan inovasi. Hal ini tidak lepas dari pengembang utama dibelakangnya yaitu google. Sebagai generasi baru *platform mobile*, android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi dan memberikan kesempatan kepada pengembang secara leluasa untuk menciptakan aplikasi sesuai dengan yang diharapkan.

### 2.2. PHP

PHP atau yang memiliki kepanjangan PHP Hypertext Preprocessor merupakan suatu bahasa pemrograman yang difungsikan untuk membangun suatu website dinamis. PHP menyatu dengan kode HTML, maksudnya adalah beda kondisi. HTML

digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka layout web, sedangkan PHP difungsikan sebagai prosesnya.

### 2.3. MySQL

SQL merupakan kependekan Structured Query language . SQL digunakan untuk berkomunikasi dengan sebuah database. SQL adalah bahasa yang meliputi perintah-perintah untuk menyimpan, menerima, memelihara, dan mengatur aksesakses ke basis data serta digunakan untuk memanipulasi dan menampilkan data dari database.

### 2.4. Otentikasi

Otentikasi, berhubungan dengan identifikasi atau pengenalan, baik secara kesatuan sistem maupun informasi itu sendiri. Dua pihak yang saling berkomunikasi harus saling memperkenalkan diri, untuk validasi user pada saat memasuki sistem. Dalam hal ini autentikasi merupakan sebuah proses identifikasi yang dilakukan oleh pihak yang satu terhadap pihak yang lain ataupun sebaliknya dengan melakukan berbagai proses identifikasi untuk memastikan keaslian dari informasi yang diterima.

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1. Analisa Sistem

Sistem OTP ini memiliki 2 sub-sistem yang berdiri sendiri. Satu sistem ada di sisi server (*server-side*) dan satu sistem lagi adalah aplikasi yang harus diinstall di dalam *smartphone Android* (*mobile-side*). Saat melakukan instalasi aplikasi *mobile-side*, selain meminta *username* pengguna untuk situs yang dituju, aplikasi juga membuat sebuah angka desimal acak, antara 1.000.000 sampai dengan 9.999.999. Angka ini sengaja dibuat 6 digit untuk mengurangi kemungkinan kesamaan angka yang muncul.

Setelah mendapatkan angka desimal yang acak, *mobile-side* akan menginformasikan *username*, nama situs dan angka acak ini ke *server-side* sebagai referensi untuk pembuatan OTP nantinya. *Password* yang dibuat oleh sistem akan berdasarkan pada *hash* kesatuan informasi *username*, angka acak yang sudah dibuat sebelumnya, jam dan menit saat dibuat OTP. Dengan adanya informasi pewaktu dalam *hash* ini, maka *hash* yang dihasilkan akan selalu berbeda setiap saat.

### 3.2. Perancangan Desain & Sistem

Dua buah sub-sistem yang dibuat akan menggunakan referensi informasi yang sama. *Username* dan angka acak sudah dimasukkan sebelumnya oleh pengguna. Sementara nilai pewaktu yang ditambahkan di dalamnya, akan dilihat berdasarkan waktu penggunaan OTP. Oleh karenanya, *server-side* dan *mobile-side* harus memiliki informasi yang sama dengan pewaktu dunia. Hal ini sudah bisa dilakukan karena *Android* dan server bisa menggunakan *time server* dunia yang ada.

Pada saat otentikasi dilakukan, *mobile side* akan membuat sebuah *hash* berdasarkan informasi-informasi yang sudah dimilikinya tersebut. *Hash* itu akan menjadi sebuah *password* bagi *username* itu untuk masuk ke sebuah situs. Karena *hash* memiliki informasi pewaktu berupa jam dan menit, maka *server-side* harus melakukan hal yang sama. Namun untuk mengantisipasi *delay* yang terjadi, *server-side* harus membandingkan pewaktu 3 menit sebelum dan 3 menit sesudah pewaktu server saat itu. Pembandingan 3 menit ini berarti umur OTP tersebut maksimal adalah 6 menit setelah dibuat oleh *mobile-side*.

## 4. Hasil & Pembahasan

*Mobile-side* membutuhkan *SQLite* sebagai tempat menyimpan informasi *username* dan angka acak yang sudah dibuat pada saat instalasi. Sementara aplikasi *server-side* membutuhkan Apache atau NGINX sebagai web server yang sudah dilengkali dengan PHP *pre-processor* dan MySQL sebagai tempat penyimpanan informasi *username* dan angka acak yang didaftarkan oleh pengguna sebelumnya.

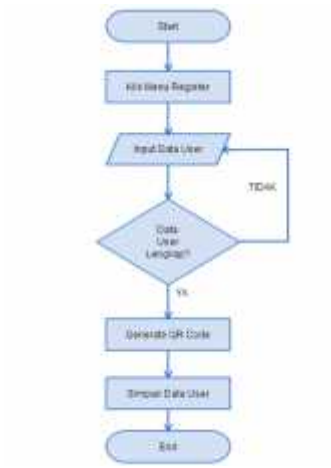
Pada saat permintaan OTP, pengguna harus membuka aplikasi *mobile-side*. Aplikasi ini kemudian akan melakukan *hash MD5* gabungan *username*, angka acak, jam sistem saat itu dan menit sistem saat itu (“<username><angkaacak><jam><menit>”). Hasil dari *hashing* ini akan diinformasikan melalui layar kepada pengguna sebagai *password*-nya.

Sementara itu, pada sisi *server-side* untuk membandingkan *password* yang dimasukkan oleh pengguna menggunakan metode yang sama. *Server-side* harus melakukan *hash MD5* gabungan informasi *username* dan nilai acak yang ada di dalam MySQL, dan ditambah dengan jam dan menit saat permintaan otentikasi itu dilakukan. Hasil dari *hashing* ini dicocokkan dengan yang sudah dimasukkan oleh pengguna ke dalam sistem.

Untuk menghindari *delay* yang ada, menit yang digunakan dalam *hashing* oleh *server-side* ini dilakukan dimulai dari -3 dan +3 pewaktu saat *hashing* dilakukan.

### 4.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini dibagi dalam dua tahap. Yaitu tahap registrasi yang proses kerjanya seperti pada gambar 1.

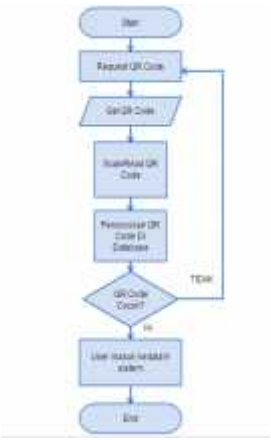



**Gambar 4.1.** Proses Registrasi.

Pada tahap registrasi, user diminta untuk memberikan input *username* dan *mobile-side* membuatkan nilai acak yang hendak didaftarkan. Terdapat prosedur standar pemeriksaan pada tahap registrasi ini. Apabila pengguna tidak memasukkan input pada *textbox* atau menggunakan *username* yang tidak sesuai dengan peraturan yang ada, kemudian menekan tombol registrasi. Sistem akan memberikan peringatan kepada pengguna untuk melengkapi pendaftaran. Setelah penginputan *username* selesai sistem akan melakukan *generate* nilai acak secara otomatis dan menyimpan hasil *generate* tersebut ke dalam database.

### 4.1.1. Proses Otentikasi

Setelah proses registrasi selesai user dapat melakukan *request* OTP yang nantinya akan digunakan pada saat *login* di situs yang telah terdapat data pengguna tersebut, yang alurnya dapat dilihat pada gambar 2.




**Gambar 4.2.** Proses Otentikasi.

Setelah pengguna mendapatkan hasil *hashing* yang dilakukan oleh *mobile-side*, nilai itu harus dimasukkan sebagai *password*-nya. Dan karena *hashing* dilakukan dengan informasi pewaktu, maka nilai *hash* akan selalu berbeda setiap waktu.

Selain itu, informasi pewaktu ini juga membuat umur *password* OTP dapat disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Caranya dengan melakukan pengecekan dalam periode tertentu. Jika melebihi periode itu, maka hasil *hashing* itu akan tidak lagi berlaku bagi *server-side* dan pasti ditolak oleh sistem.

### 4.1.2. Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka server dibuat seperti gambar 3.

**Gambar 4.3.** Tampilan halaman login.

Setelah memasukkan *username* dan OTP yang ada, maka pengguna akan diijinkan masuk dan proses identifikasi akan menggunakan *session* dan *cookies* seperti situs-situs biasa.

### 4.1.3. Tampilan Antarmuka Perangkat

Tampilan antarmuka pada perangkat android didesain sangat sederhana. Dimana pada saat pertama kali user membuka aplikasi, terdapat pilihan tombol *register* dan *exit*. Untuk memperoleh OTP. Pengguna harus melakukan registrasi terlebih dahulu dengan mengisi *form* yang tersedia berupa *username* dan *password* yang diinginkan.

Setelah itu, untuk mendapatkan OTP, pengguna harus memilik *generate* dan hasil dari dari aplikasi ini akan menjadi OTP yang harus dimasukkan ke dalam *server-side*.

**Gambar 4.4.** Tampilan pada perangkat android.

**Daftar Pustaka**

Agus Saputra. (2011). *Trik Dan Solusi Jitu Pemrograman PHP.* Jakarta: Elex Media Komputindo.

Gargenta. (2011). *Learning Android*. California: O'Rilley Media.

http://www.hjp.at/doc/rfc/rfc6238.html

Meier. (2010). *Professional Android 2 Application Development*. California: Wiley.

Nababan. (2011). *Studi Perbandingan Antara Metode Probabilistic Encryption dengan Metode Rivest Shamir Adleman.* Medan: Universitas Sumatra Utara.

Rosari, R.W. (2008). *PHP Dan MYSQL Untuk Pemula*. Yogyakarta: ANDI.

Rouillard. (2008). *Multimodality in Mobile Computing and Mobile Devices. Hershey, New York: IGI Global.*

Subpratatsavee, Puchong; Kuacharoen, Pramote. (2015). *Internet Banking Transaction Authentication Using Mobile One-Time Password and QR Code*. California: American Scientific Publishers

# PEMANFAATAN TEKNOLOGI ECO PUSH BUTTON SEBAGAI PENGAMAN BOX BRANKAS BERBASIS ATMEGA 16

**Mufti fathlillah [1], Achmad Zakki Falani [2]**

Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Sistem Komputer, Universitas Narotama Surabaya
[1]muftigrand@gmail.com, [2]achmad.zakki@narotama.ac.id

**Abstrak**

Masyarakat yang mempunyai banyak berkas atau dokumen yang penting semisal mempunyai perusahaan, memang sudah saatnya untuk memberikan suatu keputusan dimana penyimpanan berkas tersebut, di samping di bank, jika dokumen tgersebut sering di gunakan maka harus disimpan di rumah atau kantor agar dapat mudah mengambil data tersebut tanpa pergi ke bank, di samping untuk menghemat dana operasional bagi perusahaan dengan begitu dapat meminimalisir kehilangan suatu berkas atau dokumen yang sudah di simpan, masyarakat sebenarnya sudah mengetahui mengenai tempat penyimpanan ini, akan tetapi masyarakat kurang menyadari betapa penting tempat penyimpanan ini. Pada sebuah kotak penyimpanan pada umumnya menggunakan analog dengan angka – angka dan kunci,dengan ini memberikan suatu pengembangan model yang akan berkembang di kemudian hari berkenaan dengan mempermudah suatu sistem yang dapat kita pakai bertujuan untuk mempermudah dan mengurangi resiko terjadinya kerusakan kunci di kotak pengamanan yang di dalamnya ada berbagai benda atau file yang hanya dapat di buka oleh orang – orang tertentu saja, dengan menggunakan suatu ekonomis *Push Button* sebagai pengganti kunci dan memasukkan password untuk membuka kotak tersebut.

**Kata Kunci** : *Eco Push Button, Menggunakan ATMega 16.*

### 1.1. Latar Belakang

Kesadaran masyarakat saat ini juga mulai meningkat dimana pada saat penyimpanan dokumen atau berkas tertentu, dari mulai di simpan di dalam map, di tas, atau di dalam kotak yang berisi dokumen atay berkas yang penting, benda yang berupa kertas dan mudah lusuh seharusnya memang disimpan di tempat yang aman dan mempunyai perlindungan khusus demi ke selamatan dokumen tersebut.

Masyarakat yang mempunyai banyak berkas atau dokumen yang penting semisal mempunyai perusahaan, memang sudah saatnya untuk memberikan suatu keputusan dimana penyimpanan berkas tersebut, di samping di bank, jika dokumen tgersebut sering di gunakan maka harus disimpan di rumah atau kantor agar dapat mudah mengambil data tersebut tanpa pergi ke bank, di samping untuk menghemat dana operasional bagi perusahaan dengan begitu dapat meminimalisir kehilangan suatu berkas atau dokumen yang sudah di simpan, masyarakat sebenarnya sudah mengetahui mengenai tempat penyimpanan ini, akan tetapi masyarakat kurang menyadari betapa penting tempat penyimpanan ini. Yaitu adalah **Brankas** adalah lemari atau kotak yang biasa dipergunakan untuk melindungi barang-barang berharga dari pencurian/pembongkaran (seperti uang, surat-surat berharga, perhiasan, dll).

### 1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perkembangan yang sangat membatu untuk kotak penyimpanan yang minimalis serta ringan akan tetapi dapat di patenkan untuk penempatannya dan tidak dapat di pindah dengan cara dibor pada pojok sisi yang ada di bawah brankas tersebut.
2. Dengan menggunakan metode pembuka dengan cara mekan tombol yang pada biasanya di brankas tidak ada demi terwujudnya untuk mengurangi biji besi pengganti kunci.
3. Dengan tambahan ada kode tersendiri melalui *keypad* dan di tampilkan ke *LCD* memasukkan kode pin agar dapat membuka brankas tersebut, ini sebagai pengaman agar tidak semua orang dapat membuka.
4. Media penyimpanan yang sangat minimalis dapat diterapkan oleh semua kalangan umum dimana

membutuhkan suatu tempat penyimpanan berkas yang di anggap berkas itu penting.

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam Penelitian ini adalah:

1. Kotak penyimpanan ini hanya menggunakan tombol untuk dapat mengakses masuk kedalam kode pin dan akan tampil masukkan kode kepada *LCD* kemudian menekan kode melalui media *keypad* sehingga mempermudah pengguna.
2. Dalam rangkaian kali ini system minimumnya menggunakan ATMEGA 16 yang sudah banyak di pakai oleh rangkaian system minimum pada umumnya.Penyimpanan benda kecil berukuran kotak 8 x 11 inch setara dengan kertas berukuran A4, atau menyimpan berkas dengan ukuran kertas A4, untuk kotak tampilan yang sederhana.

### 2.1. Pengertian Sistem

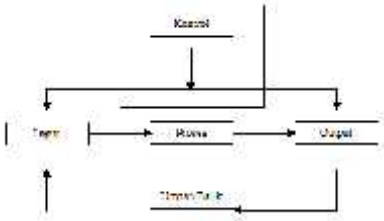
Dalam mendefinisikan pengertian dari sistem ada dua kelompok pendekatan yaitu menekankan pada prosedurnya dan menekankan pada komponen elemennya. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedurnya mendefinisikan sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur – prosedur yang saling berhubungan berkumpul bersama – sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu masalah. *(Jogiyanto, 2001).* Sistem itu adalah suatu kumpulan atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling bergantung satu sama lain dan terpadu.

### 2.2. Kriteria Sistem yang baik

Kegunaan Sistem harus menghasilkan informasi yang tepat waktu dan relevan untuk proses pengambilan keputusan manajemen dan personel operasi di dalam organisasi. Ekonomis, semua bagian sistem termasuk laporan, pengawasan dan lain sebagainya harus menyumbangkan suatu nilai *plus* sekurang – kurangnya sebesar atau sesuai dengan biayanya.

### 2.3. Elemen – Elemen Sistem

Merupakan tujuan akhir atau sasaran dari pengolahan sistem tersebut yang dapat berupa : Tujuan usaha, Kebutuhan, Masalah, Prosedur pencapaian tujuan. Batasan merupakan daerah yang membatasi antara satu sistem dengan sistem yang lain atau dengan lingkungan luarnya sehingga memungkinkan suatu sistem dipdanng sebagai satu kesatuan dalam sebuah ruang lingkup. Batasan – batasan sistem dapat berupa: Peraturan, Biaya, Personel, Peralatan. Keterkaitan elemen – elemen yang terdapat pada sistem dapat dilihat pada gambar berikut:



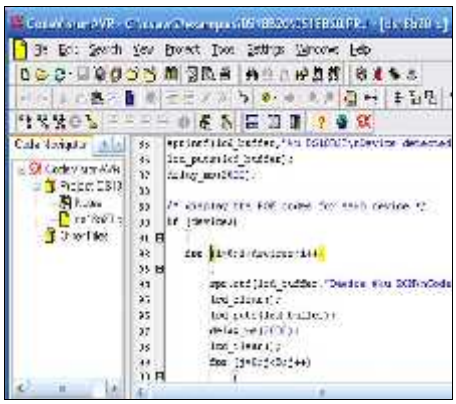
**Gambar 2.1.** *Keterkaitan Elemen – Elemen Dalam Sistem*

Sebagai sesuatu yang dinamik, sebuah sistem memiliki tingkah laku yang berbeda dari satu sistem dengan sistem yang lain. Berdasarkan pola tingkah laku, terdapat 4 jenis sistem yaitu :

1. *Deterministic System* :
   Adalah sistem dimana segala tingkah lakunya dapat diramalkan.
2. *Probabilistic System*
   Adalah sistem dimana segala tingkah lakunya tidak dapat diramalkan.
3. *Closed System*
   Adalah sistem yang tidak mempunyai relasi atau hubungan dengan lingkungan.
4. *Open System*
   Adalah sistem yang mempunyai relasi atau hubungan dengan lingkungan.

### 2.4. Code Vision AVR

CodeVision AVR merupakan sebuah software yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler sekarang ini telah umum. Mulai dari penggunaan untuk kontrol sederhana sampai kontrol yang cukup kompleks, mikrokontroler dapat berfungsi jika telah diisi sebuah program, pengisian program ini dapat dilakukan menggunakan compiler yang selanjutnya didownload ke dalam mikrokontroler menggunakan *downloader*..



**Gambar 2.2.** Tampilan Code Vision AVR

**2.5. Push Button**

Pengrtian dasar Otomatis. sering Di dalam dunia modern yang mengedepankan kenyamanan dan kecepatan, sistem yang bekerja secara otomatis akan semakin banyak. Otomatis sering kali diartikan sebagai ”tidak menggunakan tenaga manusia”. Namun apakah arti otomasi? Menurut WordNet ® 2.0, © 2003 Princeton University, berikut ini pengertian otomasi.

**2.6. Keypad**

Keypad adalah sebuah rangkaian tombol yang berfungsi untuk member signal pada suatu rangkaian dengan menghubungkan jalur – jalur tertentu, *Keypad* terdiri dari beberapamacam berdasarkan jumlah tombol dan fungsinya. Pada sistem pengontrolan ini, digunakan keypad matriks 3x4 ( 12 saklar ) dengan *pin* penghubung rangkaian berjumlah 7 buah.

| | | |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** |
| **4** | **5** | **6** |
| **7** | **8** | **9** |
| ***** | **0** | **#** |

**Gambar 2.3.** Tampilan Fisik *Keypad* 3x4

**2.7. *Liquid Crystal Display ( LCD )***

LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah. LCD (Liquid Cristal Display) dot matrik M1632 merupakan modul LCD buatan hitachi. Modul LCD (Liquid Cristal Display) dot matrik M1632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem prosesor LCD dalam bentuk modul dengan mikrokontroler yang diletakan dibagian belakan LCD tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan LCD serta mengatur komunikasi antara LCD dengan mikrokontroler yang menggunakan modul LCD tersebut.

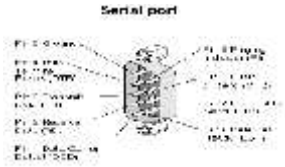
**2.6 *AVR ATMega 16***

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur *RISC (Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode *compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai In-*System Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam system menggunakan hubungan serial SPI. ATMega16.

.

**2.8. Konektifitas *Serial* Dengan PC**

Komunikasi *Serial* dengan PC adalah komunikasi *serial* yang menggunakan stdanrd komunikasi RS 232 untuk di hubungkan ke PC.




**Gambar 2.4.** Konfigurasi serial DB 9

**2.9. Solenoid**

Solenoid adalah aktuator mampu gerakan linier. solenoid dapat elektromekanis (AC / DC), hidrolik, pneumatik atau didorong - semua operasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilakan gaya yang linier. Contohnya untuk menekan tombol, memukul tombol pada piano, operator katup, dan bahkan untuk robot melompat. Solonoids DC beroperasi pada prinsip-prinsip seperti motor DC. Perbedaan antara solenoida dan motor adalah bahwa solenoid adalah motor yang tidak dapat berputar.

**2.10. *Software Eagle Profesional 5***

EAGLE memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan tertentu fitur program, seperti konfigurasi menu, tombol fungsi, atau warna layar. Banyak pengaturan ini dapat dilakukan di menu Options di Control Panel atau di salah satu jendela Editor. The Script eagle.scr Berkas Dalam file perintah khusus (file script) eagle.scr nilai preset untuk Schematic, Layout, dan Perpustakaan Editor dapat dimasukkan dalam bentuk EAGLE perintah. Sintaks setiap EAGLE Perintah dijelaskan dalam bantuan EAGLE.

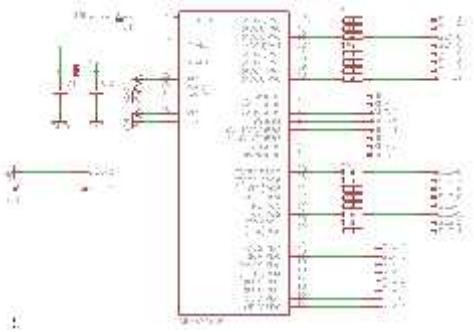
**3.1. Perancangan Sistem**

Dalam pelaksanaan pembuatan alat maka digunakan beberapa cara sebagai berikut : Tahapan persiapan studi literatur melihat suatu perkembangan kotak penyimpanan dan melanjutkan ke proses pembuatan. Tahap perancangan erancang rangkaian elektronika yang berupa *power supply*, rangkaian mikrokontroler, driver *solenoid*, rangkaian *LCD*, pushbutton. Tahap pembelian komponen membeli komponen-komponen yang dibutuhkan untuk tahap perancangan dan pembuatan.

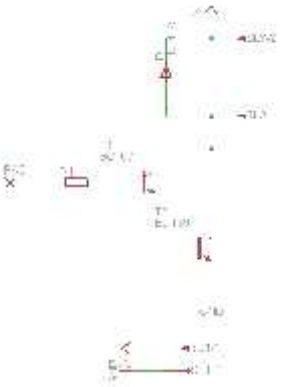
Tahap pembuatan atau perakitan rangkaian elektronik yang telah direncanakan seperti *power supply*, rangkaian mikrokontroler, driver *solenoid*, rangkaian *LCD*, pushbutton.

**3.2. Rangkaian**

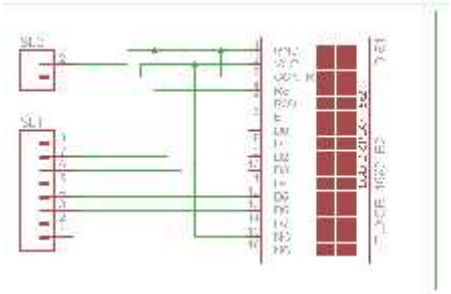
Adapun untuk rangkaian yang sudah di rangcang yaitu sebagai berikut:



**Gambar 3.1.** Rangkaian Sistem Minimum



**Gambar 3.2.** Rangkaian *Driver Solenoid*



**Gambar 3.3.** Rangkaian *LCD*

**4.1. Analisa Sistem**

Efektif dan kemudahan alat ini sangat diutamakan. Dari beberapa susunan rangkaian, dari mulai rangkaian power, rangkaian sistem minimun, dan rangkaian solenoid menjadikan suatu kesatuan proyek pembuatan kotak penyimpanan yang sangat *use friendly* untuk kalangan orang umum.

**4.2. Pengenalan Aplikasi**

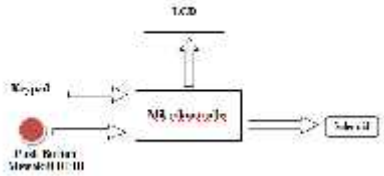
Dalam aplikasi yang di luncurkan oleh EAGLE 5 professional membuat suatu rangakaian PCB dari seluruh rangkaian yang di buat oleh menyatukan model rangkaian dari rangkaian power, rangkaian sistem minimun dan rangkaian solenoid. Dengan begitu akan menjadikan suatu rangkaian kotak penyimpanan.

**4.3. Pengujian Rangkaian**

Berikut adalah tahapan dari pengujian rangkaian:

1. Pengujian *system minimum*, yakni mengisikan program pada microcontroller AVR dengan bahasa C serta mengukur tegangan pin I/O pada saat berlogika 1 dan 0.

2. Pengujian Keypad dengan cara mencoba konfigurasi input dan output.
3. Pengujian LCD, dengan mengetahui apakah LCD bisa berfungsi dengan baik.
4. Pengujian *Solenoid*, untuk mengetahui apakah driver *solenoid* bisa berfungsi dengan baik.
5. Pengujian Keseluruhan




**Gambar 4.1.** Rangkaian pengujian system keseluruhan

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penjabaran diatas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan Penelitian
   Penelitian yang akan dilakukan berupa pembuatan rangkaian yang di jadikan satu antaranya power, system minimum, dan solenoid yang akan bekerja dengan sesuai fungsi masing – masing rangkaian yang menjadikan rangkaian suatu kotak penimpanan.
2. Analisis, Perancangan dan Simulasi
   Setelah mempelajari buku-buku dan website yang terkait dengan permasalahan yang akan dibahas, sebelum mengimplementasikan dalam bentuk simulasi, terlebih dahulu dibuat rancangan sistemnya. Setelah didapatkan rancangan model dari sistem yang sesuai, kemudian diimplementasikan ke dalam simulasi yaitu membuat sistem, mulai dari rangkaian elektroniknya, kemudian perangkat lunak, dan komponen.
3. Evaluasi
   Setelah selesai pembuatan sistem, tahap berikutnya adalah menguji sistem, apakah sudah dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan atau tidak. Bila dalam proses pengujiannya masih terdapat beberapa kesalahan, maka selanjutnya akan dilakukan perbaikan-perbaikan sampai tidak ada kesalahan lagi. Hal-hal yang dilakukan dalam proses pengujian adalah menguji apakah rangkaian yang dibuat sudah bekerja dengan baik. Sehingga bila simulasi dijalankan, akan didapatkan hasil yang diinginkan.

### 5.2. Saran

Penelitian ini sangat jauh dari kata yang smpurna, maka penulis mengharapkan agar di kemudian hari dapat di kembangkan dengan cara yang lebih detail dan lebih banyak fungsi sehingga tidak ada untuk kekurangan suatu system tersebut dan suatu rangkaian terseut juga jauh dari kesempurnaan, maka penulis sangat berterima kasih jika metode akan di kembangkan lebih bagus dan dapat di gunakan oleh khalayak umum yang sangat sempurna.

### Daftar Pustaka

Al Fatta, Hanif, 2007, Analisa & Perancangan Sistem Informasi, Jogjakarta : ANDI.

Andrianto,Heri.2008. Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C. Bandung: Penerbit Informatika.

Bejo, Agus. 2007. C & AVR'Rahasia Kemudahan Bahasa C Dalam Mikrokontroler ATmega8535'. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Budhiarjo,sugeng,2009,http://www.elektronikamania.com/2011/12/solenoid.html, 20 April 2012 10.07 WIB

Budiharto, Widodo. 2006. Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas. Bekasi: Elex Media Komputindo.

Budiharto, Widodo & Gamayel Rizal. 2006. Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler Untuk Pemula. Bekasi: Elex Media Komputindo.

Budiharto, Widodo & Sigit Firmansyah. 2004. Elektronika Digital dan Mikroprosesor. Jakarta: Penerbit Andi.

# ANALISIS & PERANCANGAN SISTEM ADMINISTRASI KEUANGAN UNTUK USAHA KECIL DAN MENENGAH KAMPUNG KUE DI SURABAYA

**Nurul Aini [1], Latifah Rifani [2]**
Fakultas Ilmu Komputer, Prodi Teknik Informatika, Universitas Narotama Surabaya
aininurul349@gmail.com, latifahrifani@gmail.com

**Abstrak**

UKM adalah salah satu pelaku ekonomi dalam jumlah terbesar di Indonesia, pada tahun 2013. Hal ini diketahui dari perkiraan jumlah UKM di Indonesia sebanyak 55,2 juta yang tersebar di seluruh Indonesia (Kementrian KUKM, 3013). Akan tetapi, faktanya UKM merasa kesulitan dalam melakukan pencatatan dan menyusun laporan keuangan. Mulai dari laporan keuangan awal dari permodalan yang berasalah dari perbankan, sebagai syarat administrative sampai dengan laporan laba rugi dan neraca. Hal ini diperberat lagi dengan adanya Undang-undang perpajakan tentang pengenaan PPh final 1% dari peredaran bruto bagi UKM. Permasalahan tersebut membutuhkan solusi nyata yang didukung oleh perkembangan teknologi saat ini secara komputerisasi (Sistem Informasi Akuntansi). Cara ini akan mengurangi tingkat kesulitan dibandingkan jika menggunakan pencatatan secara manual dan juga mengurangi adanya kesalahan data akibat human error. Sistem Informasi Akuntansi tersebut perlu diawali dengan pengembangan desain terlebih dahulu agar secara tepat dapat tepat guna sesuai dengan informasi akuntansi yang ada pada UKM..

**Kata Kunci:** UKM, keuangan, desain sistem informasi,akuntansi

## 1. Pendahuluan

Pemberdayaan ekonomi kerakyatan merupakan kalimat yang sering muncul di saat kita membahas tentang Usaha Kecil Menengah (UKM) dan Koperasi. UKM merupakan pelaku ekonomi terbesar di Indonesia, pada tahun 2013 diperkirakan jumlah UKM di Indonesia sebanyak 55,2 juta yang tersebar di seluruh Indonesia (Kementrian KUKM, 3013). Di saat krisis ekonomi, sector UKM ini masih bisa tetap berdiri karena 1).sebagian besar produk UKM menghasilkan barang-barang konsumsi, khususnya yang tidak tahan lama; 2) mayoritas mereka menggunaan pembiayaan non-banking; 3). Umumnya hanya memproduksi barang tertentu saja; 4). Terbentuknya usaha-usaha kecil baru sebagai akibat banyaknya pemutusan hubungan kerja pada sector formal akibat krisis (Basri, 2003).

Masalah klasik yang sering muncul adalah masalah akses permodalan. UKM akan mengalami kesulitan untuk meminjam uang di bank, padahal untuk mengembangkan usahanya mereka membutuhkan dana yang cukup besar yang tidak mungkin jika meminjam pada non-banking. Penyebabnya adalah mereka belum pernah melakukan pencatatan transaksi keuangan secara benar. Padahal untuk mendapatkan permodalan dari perbankan, mereka harus memenuhi syarat administratif salah satunya adalah laporan keuangan minimal laporan laba rugi dan neraca. Selain itu, adanya Undang-undang perpajakan tentang pengenaan PPh final 1% dari peredaran bruto bagi UKM.

Berdasarkan pada permasalahan tersebut, penggunaan komputer untuk melakukan pencatatan dan penyusunan laporan keuangan akan mengurangi tingkat kesulitan dibandingkan jika menggunakan pencatatan secara manual. Jika ditinjau dari segi biaya memang membutuhkan investasi awal untuk membeli perangkat komputer, tetapi manfaat yang dirasakan akan lebih banyak. Dengan Sistem Informasi Akuntansi diharapkan mereka dapat memproses transaksi keuangan yang pada akhirnya akan tersusun laporan keuangan dengan mudah. Dengan demikian, perumusan masalah yang kami ajukan adalah:

1. Bagaimana desain Sistem Informasi Akuntansi penerimaan dan pengeluaran kas yang dapat diaplikasikan pada UKM?
2. Bagaimana desain Sistem Informasi Akuntansi berdasarkan komputer yang dapat diaplikasikan pada UKM?

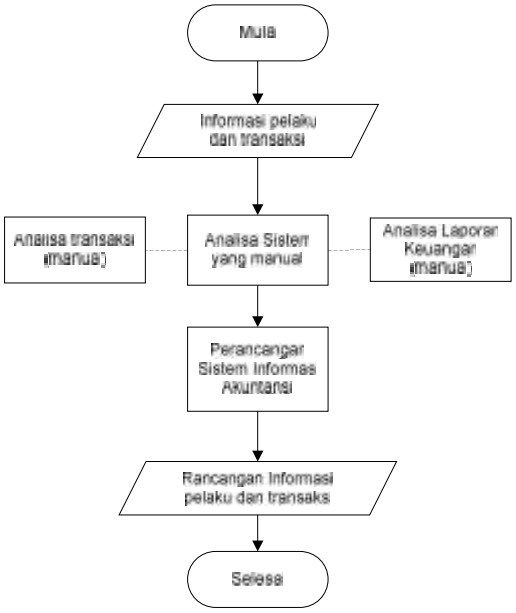
Tujuan penelitian ini adalah mendesain Sistem Informasi Akuntansi penerimaan dan pengeluaran kas serta mendesain Sistem Informasi Akuntansi berdasarkan komputer yang dapat diaplikasikan pada UKM sehingga memudahkan UKM untuk menyusun laporan keuangan.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, karena permasalahan yang dibahas adalah masalah yang terjadi pada satu *setting* tertentu yang membutuhkan penjelasan yang detil tentang penyusunan desain sistem informasi akuntansi berdasarkan komputer yang dapat diaplikasikan pada UKM.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua, yaitu : data utama dan data pendukung. Untuk data utama diperoleh dari para informan yaitu orang-orang yang terlibat dalam kegiatan UKM, sedangkan data pendukung diperoleh dari dokumen-dokumen berupa catatan, gambar dan bahan-bahan lain yang dapat mendukung dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara:

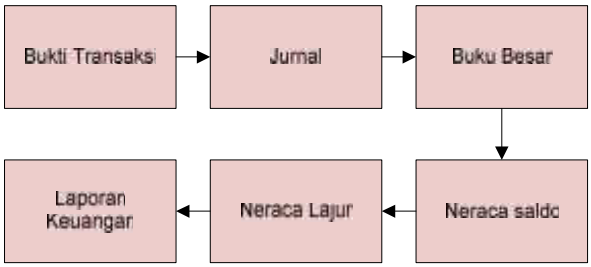
1. Observasi
   Dalam kegiatan observasi ini, peneliti akan mengamati obyek penelitian yaitu UKM, untuk mencari data secara langsung di lapangan baik melalui manusia maupun non-manusia seperti dokumen atau catatan yang tersedia. Dokumen-dokumen atau catatan-catatan ini yang nantinya akan menjadi acuan untuk pembuatan desain Sistem Informasi Akuntansi yang sesuai dengan UKM tersebut.
2. Wawancara
   Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara lisan kepada pimpinan/pemilik UKM terkait dengan permasalahan yang diangkat. Pada umumnya pada UKM, pemilik juga sekaligus sebagai pimpinan perusahaan yang mengetahui semua informasi keuangan maupun non-keuangan pada perusahaannya.




**Gambar 2.1**. *Flowchart* Metodologi Penelitian

## 3. Hasil Pembahasan

Akutansi secara manual memiliki beberapa proses yang cukup rumit dan rawan dengan *human error*. Alur proses pengolahan keuangan dalam suatu unit usaha diawali dengan adanya bukti transaksi jual beli, kemudian dilanjutkan dengan jurnal, perekaman pada buku besar, neraca saldo, neraca lajur, dan akhirnya laporan keuangan. Adanya kemungkinan kesalahan ini membutuhkan sistem otomatis bantuan perkembangan teknologi yang menjadi usulan penelitian ini.




**Gambar 3.1**. Alur proses manual Akuntansi

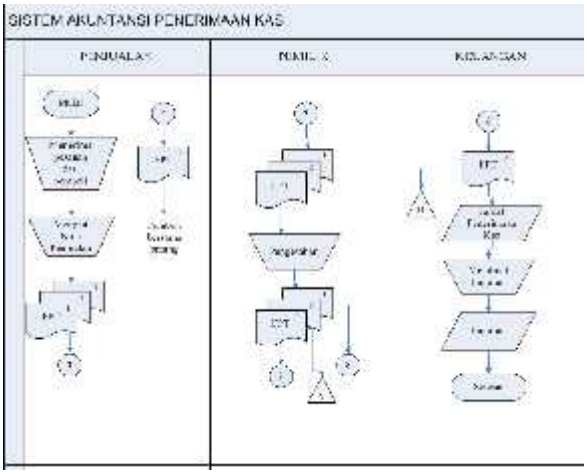
Pada perancangan sistem, baru ditekankan pada *input* data, pengelolaan data proses akuntansi, dan pembuatan laporan. Pada proses perancangan ini digunakan beberapa *flowchart* diantaranya adalah *flowchart* dokumen dan *flowchart* sistem.

### 3.1. *Flowchart* Dokumen Penerimaan Kas

*Flowchart* dokumen yang dibuat merupakan alur proses bisnis dari penjualan kue dari mulai

pengambilan pesanan sampai pembuatan laporan. Proses ini melibatkan 3 pelaku, yaitu bagian penjualan, pemilik dan bagian keuangan.

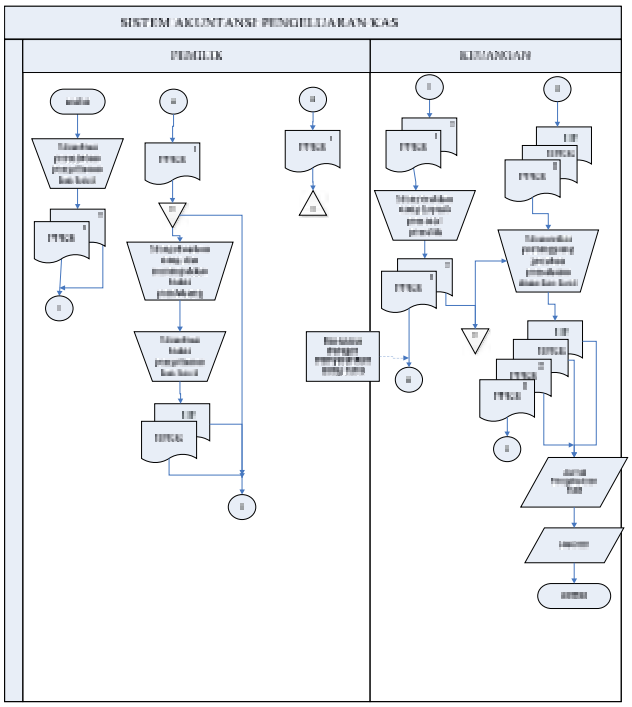
Diawali dengan proses pemesanan oleh konsumen kepada bagian penjualan. Bagian penjualan akan mencatat data pemesanan tersebut, kemudian membuat Faktur Penjualan Tunai (FPT) rangkap 3. FPT ini diserahkan kepada pemilik untuk mendapatkan pengesahan beserta pembayaran tunai dari pembeli. Kemudian FPT yang sudah disahkan tersebut diberikan masing-masing FPT 1 kepada bagian penjualan yang kemudian diberikan kepada pembeli beserta barang yang telah dibeli, FPT 2 disimpan oleh pemilik, dan FPB 3 diberikan kepada bagian keuangan. Di bagian keuangan, FPT 3 ini akan dicatat dalam jurnal penerimaan kas kemudian dibuat laporan dengan menggunakan sistem komputerisasi..




**Gambar 3.2.** Flowchart Dokumen Penerimaan Kas

### 3.2. *Flowchart* Dokumen Pengeluaran Kas

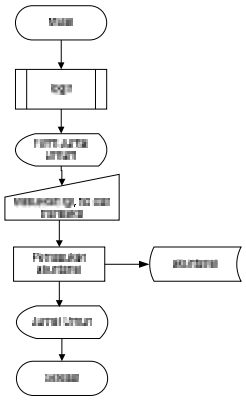
Dalam sistem pengeluaran kas fungsi yang terkait hanya ada 2 fungsi yaitu : Pemilik dan bagian keuangan. Semua kebutuhan pengeluaran kas dikendalikan oleh pemilik, tetapi harus diketahui oleh bagian keuangan. Pemilik akan membuat Permintaan Pengeluaran Kas Kecil (PPKK) rangkap 2, PPKK tersebut akan diberikan kepada bagian keuangan, bagian keuangan akan memberikan uang sesuai PPKK kepada pemilik beserta PPKK 1, PPKK 2 akan disimpan sementara oleh bagian keuangan. Pemilik mulai mengeluarkan uang dan menunjukkan bukti pendukung (BP) dan membuat Bukti Pengeluaran Kas Kecil (BPKK). PPKK 1, BP dan BPKK diserahkan ke bagian keuangan yang akan diperiksa pertanggungjawaban pemakaian dana kas kecil dan membandingkan dengan PPKK 2 jika sudah sesuai, bagian keuangan akan memberikan PPKK 1 kepada pemilik sebagai arsip, PPKK 2, BP dan BPKK akan disimpan di bagian keuangan dan dimasukkan dalam jurnal pengeluaran kas serta membuat laporan keuangan dengan menggunakan sistem komputerisasi. Berikut ini gambar *flowchart* dokumen sistem akuntansi pengeluaran kas..




**Gambar 3.3.** *Flowchart* Dokumen Pengeluaran Kas

### 3.3. *Flowchart* Sistem Akuntansi

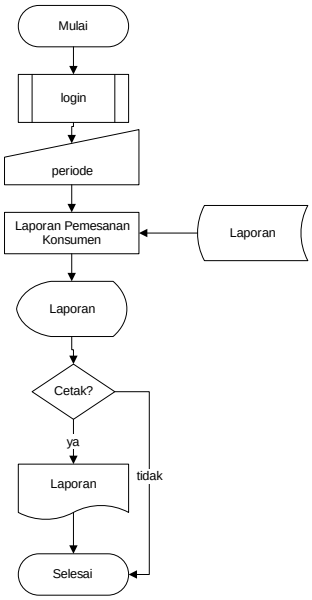
Flowchart ini menunjukkan alur dalam transaksi akuntansi pada sistem. Dimulai dengan melakukan proses login dengan memasukkan username dan password. Apabila proses login sukses, maka akan muncul tampilan form untuk memasukkan tanggal transaksi, nomor transaksi dan transaksi apa yang terjadi. Inputan tersebut akan diproses dan disimpan ke file data akuntansi.



**Gambar 3.4**. *Flowchart* Sistem Akuntansi

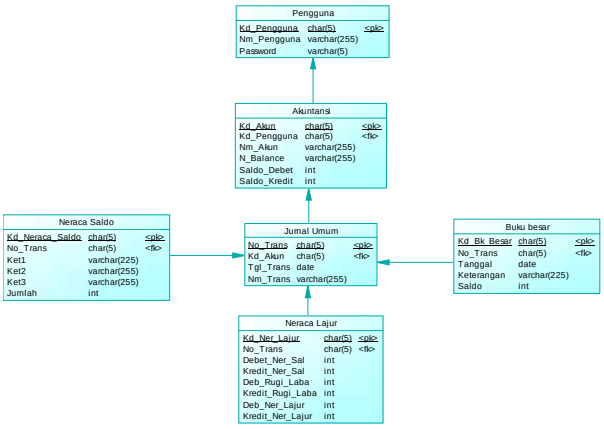
### 3.4. *Flowchart* Sistem Pembuatan Laporan

Sistem ini melakukan beberapa laporan, yaitu laporan jurnal, laporan buku besar, laporan neraca saldo, laporan neraca lajur, dan laporan keuangan. Untuk memulai proses ini, admin harus melakukan proses login terlebih dahulu. Setelah sukses, admin memasukkan periode laporan apa yang ingin dibuat. Kemudian permintaan ini akan diproses dengan melihat data mana yang akan diminta. Setelah mengambil data dari database, maka hasil laporan yang sudah diproses akan ditampilkan di layar. Kemudian admin akan ditanya apakah ingin mencetak laporan yang sudah dibuat atau tidak. Jika iya, maka laporan akan tercetak, dan jika tidak, maka sistem akan keluar dari menu laporan.




**Gambar 3.5.** *Flowchart* Sistem Pembuatan Laporan

### 3.5. *Database* Sistem

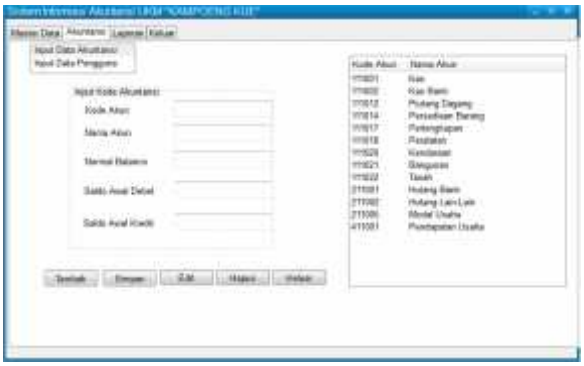



**Gambar 3.6.** *Database* Sistem

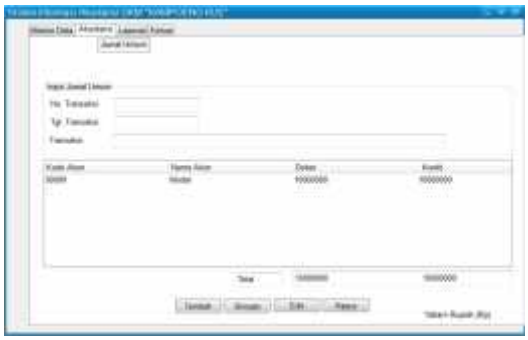
Pada database sistem, terdapat 6 entiti yang merupakan tabel berisikan atribut-atribut yang merupakan isi dari tabel tersebut. Keenam entiti tersebut yaitu tabel pengguna, tabel akuntansi, tabel jurnal umum, tabel buku besar, tabel neraca saldo, dan tabel neraca lajur. Masing-masing tabel memiliki atribut-atribut dan diperlukan dan masing-masing atribut memiliki jenis data dan jumlah karakter yang disesuaikan dengan keperluan.

### 3.6. Desain Interface

Pendesainan Sistem Informasi Akuntansi merupakan hal terakhir dan yang paling utama dalam penelitian ini. Desain *interface* yang didesain merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan di lapangan, dalam hal ini, desain yang dibentuk disesuaikan dengan keperluan dari UKM Kampung Kue. Sistem didesain semudah mungkin agar admin ataupun pengguna sistem tidak merasa kesulitan dalam mengoperasikannya.



**Gambar 3.7.** Desain Halaman Input Data Akuntansi



**Gambar 3.8.** Desain Halaman Jurnal Umum

UKM "KAMPOENG KUE"
SURABAYA

BUKU BESAR

KODE AKUN: 11001
NAMA AKUN: KAS

| Tanggal | Keterangan | Debet | Kredit |
|---|---|---|---|
| 13/2/2015 | Kas | 100000 | 0 |
| 14/2/2015 | Pembelian barang | 0 | 20000 |
| 13/2/2015 | Kas | 100000 | 0 |
| 14/2/2015 | Pembelian barang | 0 | 20000 |
| 13/2/2015 | Kas | 100000 | 0 |
| 14/2/2015 | Pembelian barang | 0 | 20000 |
| 13/2/2015 | Kas | 100000 | 0 |
| 14/2/2015 | Pembelian barang | 0 | 20000 |
| | | 400000 | 80000 |
| | Saldo | | 320000 |

**Gambar 3.9.** Contoh Laporan Buku Besar

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang ada pada UMKM Kampung Kue, peneliti memberikan solusi untuk mengatasi kesulitan dalam menyusun laporan keuangan yaitu dengan membuat desain sistem informasi akuntansi berbasis komputerisasi. Desain yang disusun dalam penelitian ini adalah desain sistem untuk siklus penyusunan laporan keuangan yang disesuaikan dengan kondisi UMKM agar dapat membantu mempermudah dalam menyusun laporan keuangan. Aplikasi ini menunjang perancangan sistem informasi akuntansi pada UKM Kampoeng Kue Surabaya

### 4.2. Saran

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada UMKM kampung kue yaitu kesulitan dalam membukukan transaksi dan menyusun laporan keuangan sederhana secara manual, peneliti menyarankan secara bertahap mereka dapat menyusun laporan keuangan berbasis komputerisasi yang lebih mudah, efektif dan efisien

### Daftar Pustaka

Baridwan, Zaki. 2002. *Sistem Akuntansi*. Penerbit BPFE. Jakarta

Basri, Faisal. 2003. *Dinamika UKM di Antara Gemuruh Retorika Politik dan Mitos*. Seminar Pembangunan Hukum Nasional VIII. Denpasar – Bali

Bodnard, George.H., Hopwood, W.S. 2000. *Sistem Informasi Akuntansi*. Edisi Indonesia. Salemba Empat. Jakarta

Ferdian. 2010. *Perancangan Sistem Informasi Akuntansi (Studi kasus pada CV. MITRA TANINDO)*. Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret. Surakarta

Widjajanto, Nugroho. 2001. *Sistem Informasi Akuntansi*. Erlangga. Jakarta

# SISTEM PERMAINAN LEGO TIGA DIMENSI DENGAN KAMERA LEAP MOTION

**Setiawardhana [1], Sigit Wasista [2], Dyah Agustinah Wulandari [3]**

Program Studi D4 Teknik Komputer
Departemen Informatika dan Komputer Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Kampus PENS, Jalan Raya ITS Sukolilo, Surabaya 60111
setia@pens.ac.id, wasista@pens.ac.id, dyahagustinahw@ce.student.pens.ac.id

**Abstrak**

Lego merupakan sebuah mainan yang berbentuk kotak, segitiga, persegi panjang, dan lingkaran yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Lego juga memiliki aneka warna yang dapat disusun sesuai dengan kombinasi yang berbeda dan sangat populer diseluruh dunia terutama bagi anak - anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi interaktif kamera Leap Motion untuk penyusunan lego tiga dimensi. Interaktif Lego ini dapat mendeteksi gerakan gerak tangan, jari dan benda sebagai data masukan ke kamera dan dapat menyusun setiap lego sesuai dengan keinginan pengguna. Sistem l e g o tiga dimensi dibuat dengan *3DUnity*. Metode *tracking* dibangun dengan memanfaatkan pustaka yang disediakan oleh p e r u s a h a a n Leap Motion dengan metode *skeletal tracking*. Pembangunan aplikasi ini menggunakan model skeletal 3D dapat menyusun Lego dengan klasifikasi *gesture* sehingga permainan tampak lebih interaktif pada komputer dengan gerakan tangan atau jari di udara. Fitur-fitur interaktif pada aplikasi seperti *grab, motion, put, gesture* dan *touch* dapat dijalankan sesuai tahap pengujian. *Hand Model Visual Graphic* pada sistem dapat menjangkau area interaksi bermain antara 15 cm hingga 35 cm diatas *Leap Motion* dan mencapai jangkauan sempurna pada 25 cm hingga 35 cm, sedangakan didepan dan dibelakang *Leap Motion* jangkauan terdapat pada 15cm hingga 35 cm dan mencapai jangkauan sempurna pada 20 cm hingga 35 cm. Sistem memiliki hasil pengujian 'Main CPU' dengan nilai dibawah 20 ms. Peneliti juga menguji sistem aplikasi ini pada beberapa pengguna dengan hasil prosentase dari pengujian grafis 80% dengan hasil baik, dan pengujian *gameplay* 70% dengan hasil baik.

**Kata kunci:** *3D Unity, Leap Motion, Lego 3 Dimensi, Skeletal Tracking*

## 1. Latar Belakang

Lego merupakan permainan yang sangat populer di dunia terutama bagi anak-anak. Permainan Lego memiliki berbagai manfaat bagi pertumbuhan anak dengan mengenali berbagai macam warna dan bentuk melalui Lego. Permainan ini memungkinkan anak-anak untuk menyusun kombinasi kotak mulai dari dua kotak yang dapat dibuat 24 kombinasi berbeda sampai 6 kotak dengan 915 juta kemungkinan kombinasi. Semakin pesat perkembangan teknologi di era moderen ini, perkembangan Lego juga semakin bervariatif salah satunya dengan menggunakan 2 Dimensi ataupun 3 Dimensi sebagai bentuk pengembangannya. Banyak sekali teknologi pengembangan permainan Lego seperti menggunakan *Android, Unity,* dan lain sebagainya.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Ayung Candra Padmasari[1], merancang sebuah media berbasis teknologi virtual sebagai inovasi pengembangan ruang kelas dalam bentuk 3D. Pada penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap diantaranya proses perancangan desain awal, skenario interaksi dalam ruang virtual berbentuk *Finite State Machine*. Skenario interaksi dengan *hand gesture* menjadi pilihan peneliti untuk mendesain skenario. Hasil penelitian ini nantinya akan dikendalikan oleh rancangan agen berupa manusia lain yang diambil dari *assetstore Unity3D* dengan konsep perintah terdiri atas *tap gesture, keytap gesture, circle gesture* dan *swipe gesture*.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Adam G. Yowanda et al[2], merancang papan tulis virtual dengan kamera leap motion berbasis gerakan yaitu dengan menangkap coretan-coretan di udara yang dilakukan oleh pengguna dan menjadikannya tertulis dilayar komputer. Pembangunan aplikasi ini akan di titik beratkan pada algoritma penghalusan garis *Ramer-Douglas-Peucker*, menggambar garis dengan tanpa sentuhan, pembangunan kontrol nirsentuh, dan sebuah metode menulis baru dengan menggunakan *Handwriting Board* sebagai alat bantu menulis.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Michal Nowicki et al [3], mempelajari kemungkinan baru untuk *interface gesture* yang muncul dengan *Leap Motion.* Hasil dari penelitian ini adalah *Leap Gesture* yang

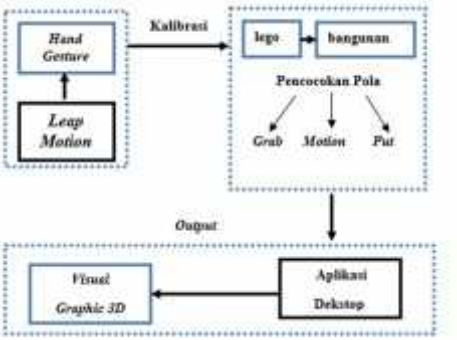
didedikasikan untuk para pengembang *Leap Motion Controller* yang berisi algoritma yang memungkinkan dalam pembelajaran mengenali gerakan. Peneliti memeriksa data yang diberikan oleh sensor dalam konteks pengenalan pose tangan *(static gesture)*, pergerakan tangan *(dynamic gestures)*, dan pengenalan jari. penelitian tersebut berisi evaluasi pengaturan fitur berbeda yang signifikan sehingga berdampak pada tingkat pengenalan.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Afdhol Dzikri et al[4], tentang pelacakan jari tangan berdasarkan data kedalaman yang dimiliki oleh Leap Motion yaitu tiga komponen vektor sebagai posisi dalam ruang tiga dimensi (sumbu koordinat XYZ) dan jarak maksimum jari yang terdeteksi dengan asumsi lima jari tangan terdeteksi oleh Leap Motion yaitu berkisar antara -0.3 sampai 0.6 meter terhadap sumbu koordinat XYZ.

Berangkat dari beberapa peneliti sebelumnya, peneliti bertujuan membuat aplikasi edukatif interaktif khususnya bagi anak-anak yaitu Interaktif Lego dengan kamera *Leap Motion* dengan lingkup pengembangan pencocokan pola pada tiap Lego menggunakan *Symmetrical Block*, pemodelan tangan yang digunakan yaitu *3D Hand Model*, Skenario tiap *gestures* terdiri dari *motion, grab, put,* dan *tap gesture*.

## 2.1. Metode Perancangan dan Pembuatan Sistem Interaktif Lego Tiga Dimensi

Pembuatan sistem yaitu meliputi pembuatan sistem deteksi dengan *leap motion* dengan hand gesture, melakukan kalibrasi terhadap sistem, pembuatan logo, pencocokan pola, kompilasi dan visualisasi grafis secara tiga dimensi.




**Gambar 2.1.** Diagram Perancangan Sistem

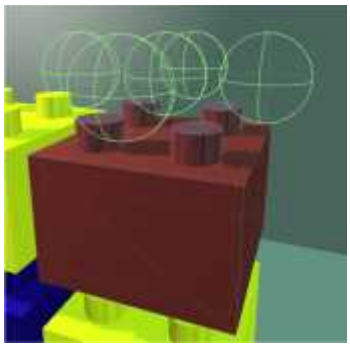
Pembuatan antarmuka sistem dibuat dengan menggunakan k menggunakan *Unity3D* personal versi 5.3.4f1. Komponen yang disertakan adalah *Hand Controller Sand Box* sebagai ruang interaksi bermain Lego dengan penambahan *directional light* sebagai pencahayaan.

**Gambar 2.2.** Perancangan Interaksi Ruang Bermain

Pembuatan *asset* yang diperlukan untuk membangun *game* Lego yaitu balok-balok berbeda ukuran yang nantinya disusun antara balok satu dengan balok yang lain. Pembuatan balok tersebut tinggal mengambil dari *asset* yang disediakan *Unity* dengan menambahkan *script* agar balok dapat digerakkan dan dapat berpindah kearah mana saja seperti balok pada dunia nyata. Skrip yang ditambahkan yaitu *script Grabbable Object* dan *Grabbing Hand*.

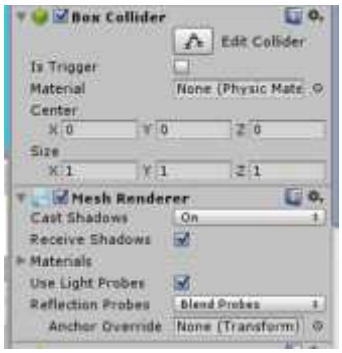
**Gambar 2.3.** Pembuatan *Asset* Lego

*Asset* Lego terdapat 3 macam bentuk yaitu 2x2, 2x4, 2x8. Setiap Lego diberi material yang berbeda untuk tekstur warnanya. Lego terdiri dari *3D cube* dan *3D cillynder*. Setiap Lego memiliki pos-pos yang nantinya menjadi titik penancapan Lego-Lego.



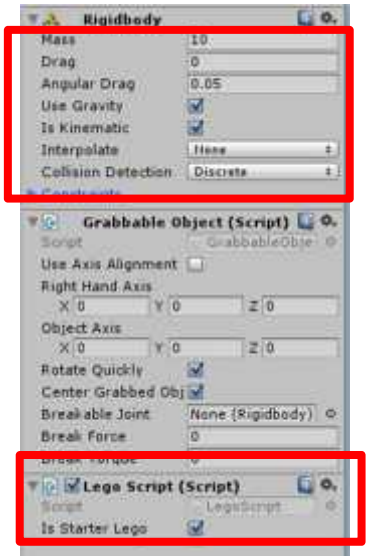
**Gambar 2.4.** Pembuatan Pos Lego

Pos-pos Lego merupakan bentuk dari posisi Lego tiap balok yang di *hide*. Setiap pos mewakili setiap macam posisi yang memungkinkan balok Lego terpasang pada tiap titik. Agar balok tidak tembus ketika disusun satu persatu maka diberi *Box Collider* seperti pada gambar berikut.



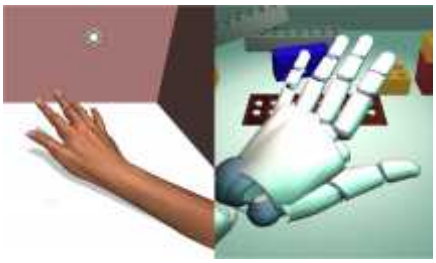

**Gambar 2.5.** Penambahan *collider*

Nilai *collider* yang terlalu besar akan mempengaruhi proses interaksi antara 3D model tangan dan objek. Balok akan mudah terpental setiap kali tangan menyentuh objek balok tersebut jika nilai *collider* terlalu besar. *Leap Motion Asset* belum mendukung interaksi antara tangan dengan obyek dengan kondisi 'tanpa menembus' obyek. Penyusunan Lego dapat tersusun rapi bila diberi *trigger* berupa Lego kinematik, yang merupakan Lego *trigger* dari semua susunan balok. Agar tidak berubah posisi maka lakukan aktivasi pada bagian *Rigid Body* yaitu *is Kinematik* dan *Is Starter* Lego. Hal ini dilakukan agar Lego kinematik berubah posisi dan arah.



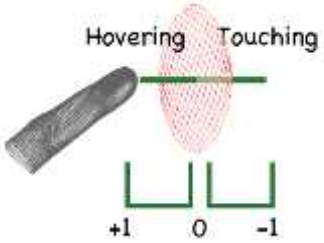

**Gambar 2.6.** Lego Kinematik

Rencana pengembangan aplikasi ini yaitu membuat dua macam model 3D tangan yang berbeda, yaitu *human skin* model dan robot model. Pada model tangan yang digunakan dengan memberikan *script* pada *Hand Controller* yaitu *script Rigid Full Hand* pada *Hand Phisiscs Mode.*



**Gambar 2.7.** Pemodelan Tangan

Penambahan interaksi menu tombol pada aplikasi menggunakan *touch emulation* pada *Leap Motion* sehingga pengguna dapat menekan tombol tanpa harus berentuhan langsung dengan layar.




**Gambar 2.8.** *Hovering* dan *Touching*

*Touch Zone* mengidentifikasi apakah *Leap Motion* menganggap *pointable* mendekati permukaan sentuh atau tidak. Jarak sentuh hanya berlaku ketika *pointable* pada *hover zone* atau *touch zone*, dengan jarak nilai normal kisaran [+1..-1]. Ketika *pointable* memasuki *hover zone*, jarak sentuh yaitu 1.0 dan jarak menurun menuju 0 jika *pointable* mendekati permukaan sentuh *None* merupakan *pointable* yang terlalu jauh dari area *Leap Motion*, *Hover Zone* merupakan area membidik atau melayang, dan *Touch Zone* merupakan area sentuh virtual.

### 2.2. Hasil Pembuatan Sistem Permainan

Sistem yang telah dibuat terdiri menu utama, sub menu, tanda *loading* ke ruang bermain, area ruang bermain, tanda *pause*, dan tanda berhasil. Hasil menu utama terdiri dari tombol *play*, *visualizer*, *exit* dan tombol *help*. Berikut merupakan *user interface* dari menu utama.

**Gambar 2.9.** Menu Utama

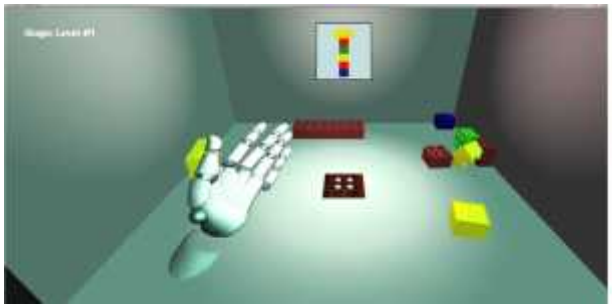
Hasil menu sub play terdiri dari 6 tombol level. Berikut merupakan *user interface* dari sub menu *play*. Tiap sub menu *play* memiliki tingkat kesulitan yang berbeda, semakin tinggi level maka semakin rumit. Aplikasi ini dapat dikatakan sebagai *game* namun dalam hal ini tidak ada *poin* ketika dapat melanjutkan kelevel selanjutnya, aplikasi guna melatih ketangkasan sensor motorik dan daya tahan tangan ketika bermai seolah-olah diudara dengan tangan melayang. Pengguna dapat memilih level mana yang diinginkan untuk bermain.

**Gambar 2.10.** Sub Menu Utama

Hasil menu *user interface loading* yang akan masuk kedalam ruang bermain sesuai sub menu level yang dipilih seperti pada gambar 11.

**Gambar 2.11.** *UI Loading*

Hasil *user interface* ruang bermain yang berisi balok-balok Lego, gambar instruksi, dan level permainan yang sedang dilakukan seperti pada gambar 12. Setiap level berbeda macam warna dan jenis balok yang lebih kompleks



**Gambar 2.12.** Ruang Bermain

Hasil desain *UI Pause* digunakan ketika pengguna keluar dari area jangkauan *Leap Motion* atau tidak sedang berada pada area jangkauan *Leap Motion*.

**Gambar 2.12.** Peringatan *Pause*

Hasil desain UI Berhasil ketika pengguna sukses menyusun Lego sesuai dengan instruksi.

**Gambar 2.13.** Status Berhasil

Hasil desain *UI Help* yang merupakan informasi bagaimana cara bermain aplikasi ini, dan berupa saran-saran agar pengguna tidak cepat lelah ketika bermain seperti pada gambar 14

**Gambar 2.14.** *Help*

### 3.1. Pengujian Posisi Presisi Tangan

Lingkungan uji coba sistem sebagai berikut :

a. Perangkat Keras (Hardware)
   1. Processor : Intel(R) Core(TM) i5
   2. Harddisk : Kapasitas 250GB
   3. RAM : 10 GB
   4. *Leap Motion*
b. Perangkat Lunak (Software)
   1. Sistem Operasi : Windows 10 – 64 bit
   2. Software Build : *Unity*3D 5.3.4f1 - 64bit, *Leap Motion Control Panel, Leap Motion Visualizer, Camtasia Recorder.*

Pengujian presisi tangan dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa apakah performa dari gerak tangan *graphic* 3D pada sistem sama dengan

*visualizer default Leap Motion.* Pengujian ini dilakukan *random* terhadap beberapa interaksi dan gerak 3D model tangan pada sistem dengan hasil dari *visualizer Leap Motion*.Berikut merupakan hasil dari percobaan presisi tangan nyata dengan *graphic* 3D tangan.

### 3.2. Pengujian Fungsionalitas

Tabel 2 dan tabel 3 merupakan hasil dari pengujian fungsionalitas tiap titik Lego sebanyak 16 kali dinyatakan berhasil dan dapat tertancap sesuai posisi titip tiap-tiap Lego dengan baik. Sehingga dapat dikatakan fungsi Lego dapat memenuhi kebutuhan pengguna seperti Lego didunia nyata.

### 3.3. Pengujian Filtering

Tabel 4 merupakan pengujian nilai *filtering* terhadap *graphic*, semakin tinggi nilai *filtering* yang diberikan semakin halus dan mudah melakukan interaksi dengan obyek. Hal ini dilihat dari nilai *graphic* dengan satuan *frame persecond* (Fps), namun dalam hal ini jika menambahkan *filtering* tinggi akan mempengaruhi performa sistem jika spesifikasi PC kurang memadai.

**Tabel 3.1.** Pengujian nilai *filtering* terhadap *graphic*

| No | *Filtering Value* | *Graphics (Fps)* |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 66.2 |
| 2 | 1 | 68.3 |
| 3 | 5 | 71.4 |
| 4 | 10 | 73.4 |
| 5 | 15 | 83.0 |
| 6 | 20 | 84.2 |
| 7 | 25 | 86.7 |

### 4.1. Pengujian Jarak Penggunaan Sistem

Tabel 5 merupakan pengujian jarak deteksi tangan terhadap *Leap Motion*. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat bahwa jarak 40 cm tidak mendeteksi adanya tangan pada area *Leap Motion*, hal ini ditandai dengan tidak adanya *blue line* pada tangan di *viewer Leap Motion*. Sedangkan jarak antara 35 cm hingga 15 cm dapat terdeteksi penuh oleh *Leap Motion*, dan jarak 10 cm kurang terdeteksi karena terlalu dekat dan terpotong bagian jari-jari sekitar telunjut, jari tengah, dan jari manis.

### 4.2. Pengujian Performa Aplikasi

Tabel 6 merupakan tabel pengujian performa aplikasi dilihat dari kerja main CPU dan *Render Thread*. Pada pengujian tabel 6 dilakukan load level secara berurutan dari level 1 hingga level 6. Setiap level memiliki 3 *stage* yang setiap stage memiliki kerumitan pemasangan Lego dengan banyak Lego yang akan dipasang, otomatis semakin banyak pula *frame* yang dirender. Hal ini dilihat dari performa Main CPU (ms) yang dibutuhkan dalam memproses ratusan obyek dalam satuan waktu.

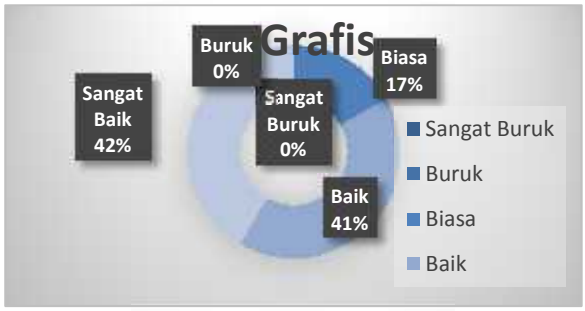
**Tabel 4.1.** Pengujian Performa Aplikasi

| No | Load Level | Main CPU (ms) | Render Thread (ms) |
|---|---|---|---|
| 1 | Level 1 ( stage 1 ) | 12.8 | 4.9 |
| 2 | Level 1 ( stage 2 ) | 13.2 | 4.8 |
| 3 | Level 1 ( stage 3) | 13.9 | 5.2 |
| 4 | Level 2 ( stage 1) | 12.9 | 5.1 |
| 5 | Level 2 ( stage 2) | 14.2 | 4.9 |
| 6 | Level 2 ( stage 3) | 12.9 | 5.6 |
| 7 | Level 3 ( stage 1) | 13.6 | 5.8 |
| 8 | Level 3 ( stage 2) | 13.7 | 6.2 |
| 9 | Level 3 ( stage 3) | 13.9 | 5.9 |
| 10 | Level 4 ( stage 1) | 13.8 | 6.4 |
| 11 | Level 4 ( stage 2) | 12.8 | 7.3 |
| 12 | Level 4 ( stage 3) | 13.4 | 7.7 |
| 13 | Level 5 ( stage 1) | 14.7 | 7.8 |
| 14 | Level 5 ( stage 2) | 14.8 | 8.1 |
| 15 | Level 5 ( stage 3) | 15.0 | 8.1 |
| 16 | Level 6 ( stage 1) | 15.3 | 8.3 |
| 17 | Level 6 ( stage 2) | 15.7 | 7.9 |
| 18 | Level 6 ( stage 3) | 16.5 | 7.8 |

Dapat dilihat pada tabel pengujian bahwa semakin tinggi level atau semakin banyak level yang diproses maka semakin lama pula Main CPU memproses, namun perlu diketahui dalam hal ini paling lama Main CPU memproses adalah 16.5ms, dan hal tersebut tidak mengganggu proses permainan dikarenakan masih dibawah 20 ms, dan dalam batas normal. Demikian dengan *Render Thread* yang merupakan waktu yang dibutuhkan untuk proses render tiap *framerate* masih dalam batas normal yaitu kurang dari 10 ms.

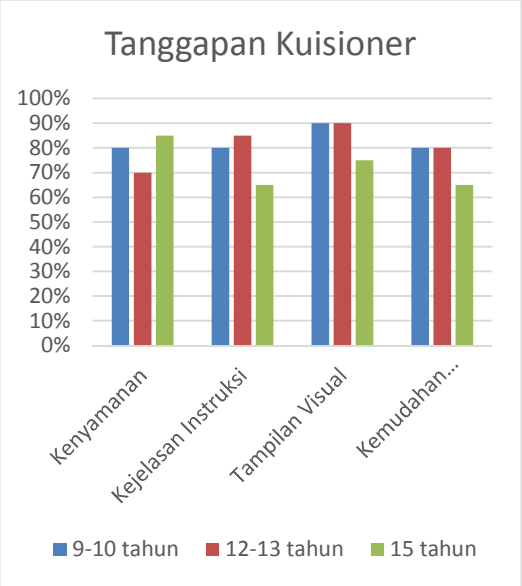
### 4.3. Pengujian Grafis

Hasil pengujian grafis adalah kepuasan pengguna mengenai grafis dan tampilan dari sistem. Pengujian ini akan menitik beratkan pada tanggapan dan reaksi pengguna ketika bermain teknologi baru yang belum mereka gunakan sebelumnya. Berikut adalah hasil dari pengujian grafis.




**Gambar 4.1.** Hasil Pengujian Kualitas Grafis

Dari Gambar 15 menunjukkan bahwa pengguna menilai kualitas grafis dari sistem ini 41% baik, 42% sangat baik, 17% untuk biasa. Sebagian besar pengguna menilai grafis dari sistem baik. Dari hasil kuisioner maka didapat tanggapan sebagai berikut :




**Gambar 4.2.** Hasil Kuisioner

Dari hasil tanggapan kuisioner gambar 16 maka didapat kesimpulan bahwa pada pengguna merasa nyaman ketika bermain aplikasi dengan perangkat *Leap Motion*. Penggunanya juga memberikan tanggapan baik atas kejelasan instruksi aplikasi yang diberikan, serta mengapresiasi tampilan visual aplikasi yang menarik dari segi animasi dan tombol. Faktor kemudahan mengoperasikan aplikasi juga mendapat tanggapan baik oleh para pengguna.

### 4.4. Pengujian Gameplay

Gameplay adalah cara pengguna dalam berinteraksi dengan sebuah permainan. Dalam hal ini, pengguna akan mencoba beberapa fitur**,** stage, dan level yang ada pada permainan. Informasi yang didapat dari pengujian ini adalah kemampuan pengguna untuk mencoba semua level permainan dan menguji balancing atau keseimbangan dalam permainan. Berikut adalah hasil dari pengujian. Dari Gambar 17 menunjukkan bahwa pengguna menilai gameplay dari sistem ini 10% sangat baik, 50% baik, dan 0% untuk sangat buruk, 10% buruk, dan 30% biasa. Sebagian besar pengguna menilai gameplay dari sistem adalah baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa desain level yang ditawarkan peneliti mendapatkan tanggapan positif kepada pengguna.

Gambar 17. Hasil Pengujian *Gameplay*

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uji coba yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Fitur-fitur interaktif pada aplikasi seperti *grab*, *motion*, *put*, *gesture* dan *touch* dapat dijalankan sesuai tahap pengujian.
2. *Hand Model Visual Graphic* pada sistem dapat menjangkau area interaksi bermain antara 15cm hingga 35cm diatas *Leap Motion* dan mencapai jangkauan sempurna pada 25cm hingga 35cm, sedangakan didepan dan dibelakang *Leap Motion* jangkauan terdapat pada 15cm hingga 35cm dan mencapai jangkauan sempurna pada 20cm hingga 35cm.
3. Hasil analisa yang dilakukan terhadap 3D model tangan ketika melakuakan pengambilan obyek ataupun ketika memegang obyek tidak dapat dibangun dengan tidak tertembus dikarenakan *Leap Motion* belum mendukung *asset* yang agar 3D model tangan terlihat lebih natural ketika berinteraksi dengan obyek.
4. Sistem dikatakan normal dengan pembuktian hasil pengujian Main CPU 16.5ms pada semua *load* level, dikatakan normal kurang dari 20ms, dan *render thread* 8.3ms dikatakan normal yaitu kurang dari 10ms.
5. Peneliti menguji aplikasi personal pada beberapa pengguna dengan hasil prosentase dari pengujian grafis 80% baik, pengujian *gameplay* 70% baik, kenyaman pengguna 80% nyaman.

### Daftar Pustaka

Adam G. Yowanda, Dwi Sunaryono, Ridho R. Hariadi, 2014, Rancang Bangun Aplikasi Papan Tulis Virtual dengan menggunakan

Leap Motion, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Ayung Candra Padmasari, 2014, 3- Dimensional Virtualclassroom for Journey Based on Hand Gesture Understanding using Leap Motion Controller. Universitas Negeri Malang Indonesia.

Michal Nowicki, Olgierd Pilarczyk, Jakub Wasikowski, 2014, Katarzyna Zjawin, Gesture Recognition Library for Leap Motion Controller. Bachelor's thesis. Poznan University of Tecnology.

Afdhol Dzikri, Rumen Filkov, 2014, Pelacakan Jari Tangan Menggunakan Data Kedalaman Berbasis Tracking. Universitas Gadjah Mada.

# APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN PERANGKAT JARINGAN KOMPUTER BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF

**Sigit Wasista [1], Setiawardhana [2], Ahmad Yusuf Ardiansyah [3]**

Program Studi D4 Teknik Komputer
Departemen Informatika dan Komputer Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Kampus PENS, Jalan Raya ITS Sukolilo, Surabaya 60111
wasista@pens.ac.id, : setia@pens.ac.id, yusufardian@ce.student.pens.ac.id

**Abstrak**

Tujuan adanya diciptakannya aplikasi ini adalaha untuk memberikan solusi dari permasalahan tersebut, yaitu membuat aplikasi pembelajaran tentang pengenalan perangkat jaringan komputer beserta topologi jaringannya dengan menggunakan teknologi Augmented Reality, agar dapat memberikan nuansa baru dan dapat mengurangi rasa bosen dalam belajar. Aplikasi yang diberi nama "PengajAR" adalah teknologi yang dapat menvisualisasikan gambar 3 dimensi kedalam virtual reality (penglihatan virtual). Marker yang terdapat pada masing masing perangkat bergambar akan ditangkap oleh kamera mobile device yang kemudian diproses untuk menampilkan animasi 3D modeling pada layar secara realtime. PengajAR menyajikan pengetahuan tentang fungsi perangkat jaringan seperti Router, Hub, Lan Tester, Access Point, karakteristik topologi Star, Mesh, Ring, dan Bus, selain itu aplikasi PengajAR menyediakan fitur Kuis untuk latihan soal seputar materi dasar perangkat jaringan komputer, dan dilengkapi dengan fitur Minigame yang memberikan latihan cara merancang model jaringan kabel dan wireless, serta terdapat fitur setting nomor IP (Internet Protocol). Pengujian yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode *Study Field*, didemonstrasikan langsung ke siswa SMK (end user) yang akan mencoba aplikasi ini, Para siswa-siswi diberikan beberapa tugas untuk merancang jaringan, dan diakhir acara siswa-siswi diminta untuk mengisi kuisioner sebagai penilaian atas perangkat lunak yang telah mereka gunakan. Hasil luaran yang diharapkan dari kontribusi media pembelajaran ini adalah dapat membantu mereview materi sebesar 40 % yang telah diajarkan oleh guru, serta membantu untuk memvisualisasikan cara kerja topologi jaringan komputer sebesar 45%, dan secara keseluruhan aplikasi ini sangat sesuai dengan materi komputer dan jaringan.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality, Marker, Topologi Jaringan, Internet Protocol*

## 1. Latar Belakang

Pada hakikatnya guru adalah tonggak dalam pendidikan. Strategi, metode, media hingga bahan ajar terus di uji cobakan untuk meningkatkan hal terbaik bagi para peserta didik. Namun hal yang terpenting adalah metode dan media yang digunakan dalam proses pembelajaran harus kreatif dan innovatif. Metode pembelajaran interaktif

adalah suatu cara atau teknik pembelajaran yang digunakan guru pada saat menyajikan bahan pelajaran dimana pemeran utama dalam menciptakan situasi yang interaktif, dan edukatif, dalam pembelajaran untuk menunjang tercapainya tujuan belajar. Selama ini penggunaan modul pembelajaran seperti buku paket TKJ (teori), LKS (Lembar Kerja Siswa), dan modul praktikum simulasi perancangan jaringan komputer dirasakan masih kurang variatif dalam pembelajaran di SMK khususnya jurusan TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan). Oleh karena itu dibutuhkan sebuah media yang interaktif agar siswa dapat termotivasi dalam berfikir kreatif, akif dan edukatif. PengajAR menyajikan pengetahuan tentang fungsi perangkat jaringan

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Walesa Danto, Agung Toto Wibowo, Bedy Purnama [7] tentang analisa Metode *Occlusion* dan Interaksi dengan objek virtual secara *real time* menggunakan gerakan marker. Serta dijelaskan seputar operasi translasi dan rotasi untuk memudahkan dalam tracking marker terhadap kamera,

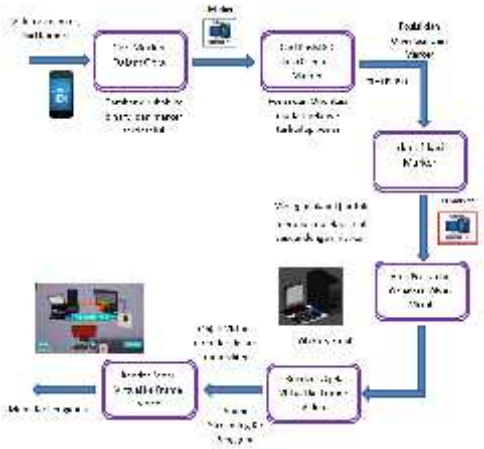
Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Danakorn Nincarean, Mohammad Bilal Ali, Noor Dayana Abdul Halim, Mohd Hishamuddin Abdul Rahman [8], Meneliti tentang cara potensi belajar yang menyenangkan dan interaktif bagi sebagian murid dalam dunia pendidikan. Dari hasil survey salah seorang peserta didik menyatakan bahwa *augmented reality* memberikan kontribusi belajar lebih menyenangkan, dan sarana yang tepat untuk mempelajari sejarah kota.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Edmund Ng Giap Weng, Rehman Ullah Khan, Ahahren Ahmad Zaidi Adruce, Oon Yin Bee [9] dalam *International Conference on Cognitive Science* tentang tracking objek menggunakan kamera, serta bagaimana cara menentukan lokasi objek terhadap layar (screen).

Berangkat dari beberapa peneliti sebelumnya, peneliti bertujuan membuat aplikasi yang memiliki karakterisitik khususnya dibidang Jaringan Komputer tentang Pengenalan Perangkat Jaringan Komputer yang divisualisasikan dengan menggunakan teknologi *Augemented Reality*.

## 2. Metode Perancangan dan Pembuatan Sistem Interaktif AR Jaringan Komputer

Pembuatan sistem yaitu meliputi pembuatan AR kamera yang digunakan untuk mendeteksi , dan mengidetifikasi marker objek. *Mesh Collider, dan* Mesh Renderer komponen yang difungsikan sebagai Renderer Objek dan Animasi objek. Aplikasi PengajAR dibangun menggunakan *game engine* Unity 4.5 dan Blender 4.5, didukung dengan Android SDK serta Android SDK *Platform-tools*. Berikut adalah siklus cara kerja pembuatan perangkat lunak :



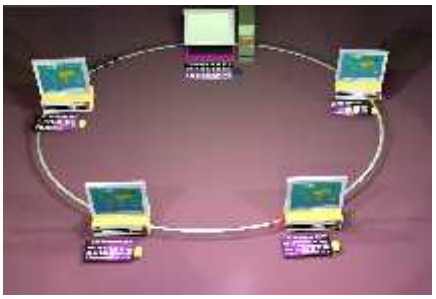
**Gambar 2.1.** Siklus Cara Kerja Perangkat Lunak

Dalam perancangan objek perangkat digunakan *package* marker yang di download dari Vuforia, AR *camera*, Objek 3D perangkat komputer, dan file pendukung

lainnya seperti, *Box Collider, Mesh Renderer, Text Mesh* dll.

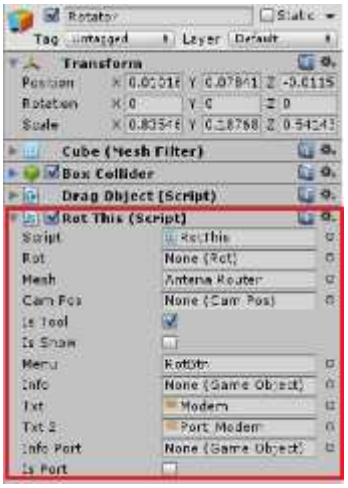
**Gambar 2.2.** Perancangan Objek Modem

Pembuatan objek dan perangkat pendukung seperti modem, Hub, Lan Tester, Router dll menggunakan aplikasi Blender. Komponen yang digunakan dalam pembuatan objek.



**Gambar 2.3.** Perancangan Topologi Jaringan

Perancangan Topologi Jaringan pada aplikasi ini digunakan untuk memberikan ilustrasi model dan karateristik dari setiap model topologi yang ada.




**Gambar 2.4.** Komponen Perangkat Jaringan

Dalam merancang perangkat jaringan komputer dibutuhkan komponen seperti *Cube (Mesh Filter), Box Collider, Drag Object, dan Rot This.* Semua komponen diintergrasikan dalam suatu *GameObejct Rotator.* Perancangan menggunakan tambahan texture.PNG. Texture berisi infromasi tentang fungsi perangkat, dan info port dari masing masing perangkat komputer.

**Gambar 2.5.** *Animate Physic*

Desain arsitektur aplikasi dilakukan perancangan struktur sebuah perangkat lunak. Perancangan ini meliputi komponen perangkat lunak secara global seperti *User Interface*, komponen objek 3D dan animasi topologi jaringan, Serta respon UI terhadap interaksi pengguna.

### 2.1. Desain Alur Kerja

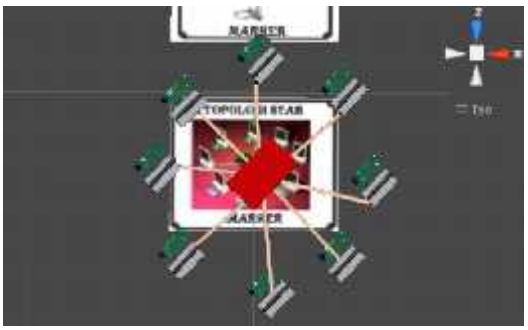
Desain alur kerja atau lebih dikenal dengan istilah *workflow design* merupakan pembuatan skenario bagaimana sistem aplikasi dijalankan oleh pengguna. Proses dari fitur – fitur perangkat lunak dijelaskan dan dianalisa secara detail. Proses ini dapat membantu untuk melihat efisiensi dari pembuatan algoritma program. Secara garis besar alur kerja sistem adalah :

**Gambar 2.6.** Sistem Secara Global

Dengan urutan awal dari user membuka aplikasi AR dengan menggunakan perangkat Android (mobile device, tablet), kemudian user memilih tombol menu dan mengarahkan kamera pada perangkat Android ke Marker perangkat jaringan atau topologi jaringan, pada proses ini kamera Android akan mendeteksi marker secara otomatis dan akan ditampilkan animasi bergerak sesuai dengan tombol menu yang dipilih. Apabila user memilih menu kuis sistem akan menyediakan sepuluh pertanyaan dan empat buah jawaban a, b, c, d. dan Fitur selanjutnya yakni adalah minigame, dimana user dapat melakukan perancangan simulasi model jaringan kabel atau wireless dengan didukung konfigurasi IP yang tepat.

### 2.2. Desain Objek dan Animasi Topologi

Desain komponen perangkat lunak yaitu perancangan semua komponen perangkat lunak secara spesifik yang meliputi komponen *User Interface* dan juga data yang ada di dalamnya.



**Gambar 2.7.** Desain Topologi Star

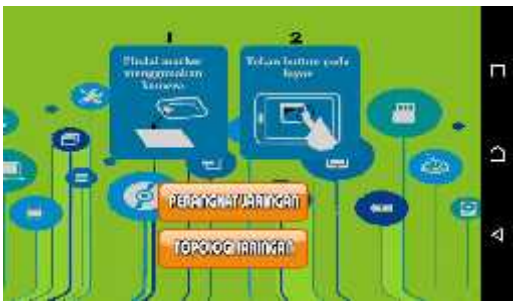
Komponen ini dirancang dan dibuat untuk mendukung alur kerja di tahap sebelumnya. Desain komponen perangkat lunak dibagi menjadi dua bagian yaitu desain komponen GUI dan desain komponen data.

### 3. Hasil Pembuatan Sistem Permainan

Sistem yang telah dibuat terdiri splash screen, menu utama, sub menu, menu Kuis, Minigame, dan Animasi *Connected*. *Ghrapical User Interface* (GUI) merupakan media yang digunakan oleh pengguna dalam berinteraksi dengan perangkat lunak atau perangkat elektronik menggunakan gambar secara simbolik.

**Gambar 3.1.** Menu Utama

Hasil tampilan menu utama terdiri dari beberapa menu pilihan, seperti Mulai yang berisi tentang Pengenalan perangkat jaringan komputer beserta topologi, menu Minigame, dan Kuis. Komponen GUI bertujuan untuk meminimalisir penggunaan perintah secara tekstual menjadi simbolik untuk memudahkan pengguna.



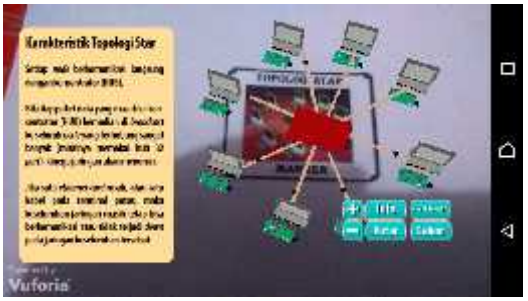

**Gambar 3.2.** Menu Mulai

(AR Tool dan Topologi)

Hasil Menu Mulai *user interface* yang menyajikan user Bermain dengan perangkat jaringan komputer dan topologi dengan menggunakan Augmented Reality.

**Gambar 3.3.** AR Tool Modem

Hasil menampilkan perangkat dengan model 3D menyerupai perangkat aslinya. Terdapat 4 button yakni button putar, info, port dan keluar. Pada button Info dan Port menyajikan informasi tentang manfaat dan fitur pada perangkat Modem.




**Gambar 3.4.** AR Topologi Star

Hasil menampilkan AR Topologi model Star 3D. Menyajikan ilustrasi paket pengiriman data pada model topologi jaringan. Terdapat 6 button yakni button putar, info, port keluar. Karakteristik, kelebihan, dan kekurangan. Button yang ditampilkan berfungsi memberikan informasi pada user tentang manfaat dan fitur pada setiap topologi jaringan.

### 3.1.Desain Komponen GUI (Kuis: Evaluasi Materi)

Fitur Kuis pada aplikasi AR PengajAR berupa soal materi dasar jaringan komputer, kontennya disajikan dalam bentuk dig

**Gambar 7.** Menu Utama

jawaban yang dipilih benar, nilai bertambah 10 point.

**Gambar 3.5.** Kuis Soal Komputer Dasar

Ditinjau dari bentuk penilaiannya model Kuis yang disajikan memberikan kriteria penilaian yang ditampilkan dalam bentuk kata dan nilai seperti *Excellent* jika nilai 100, *Cool* jika nilai 90, *Good* jika nilai 70-80, dan *Bad* jika nilai yang didapatkan kurang dari 60.

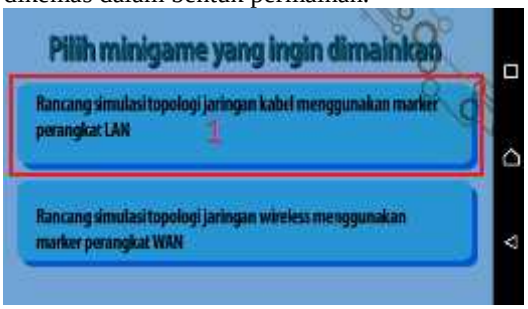
**Gambar 3.6.** Kriteria Penilaian Kuis

Fitur Kuis yang disajikan memberikan hasil evaluasii belajar pada siswa, materi pengenalan perangkat jaringan komputer beserta topologi, konfigurasi IP address akan mengingatkan pada materi yang sudah diajarkan oleh guru.

### 3.2. Desain Minigame

Fitur aplikasi PengajAR yang kedua adalah fitur minigame, fitur ini menyajikan simulasi cara merancang model jaringan

kabel dan jaringan wireless skala kecil yang dikemas dalam bentuk permainan.




**Gambar 3.7.** Menu Minigame

**Gambar 3.8.** Menu Jaringan Kabel (Minigame)

Pada model jaringan atau yang lebih dikenal sebagai topologi jaringan, terdapat tiga tipe topologi jaringan yang pertama adalah topologi Ring, Bus, Star, dan menu optional penambahan perangkat hub dan modem. Berikut ini bagian-bagian dalam fitur minigame.

**Gambar 3.9.** Konfigurasi IP Kelas C Bagi Server

Konfigurasi ini dilakukan pada masing masing Objek seperti Server, Klient 1, dan Klient 2. Nomor IP disetting sesuai dengan intruksi yang ada pada screen cara bermaian.

**Gambar 3.10.** Jaringan Kabel yang Berhasil Tersambung

Hasil diatas dapat muncul, dari beberapa tahapan, pertama user melakukan scan marker minigame, selanjutnya user malakukan setting IP sesuai dengan intruksi dan jika benar maka akan muncul animasi kabel yang tersambung.

**Gambar 3.11.** Jaringan Wireless yang Berhasil Tersambung

### 4.1. Hasil dan Analisa Pengujian Sistem Permainan

Lingkungan uji coba dan spesifikasi minimum sistem sebagai berikut :

a. Perangkat Mobile (Hardware)
   1. Sistem Operasi : Android 3.2 Honeycomb (API level 13)
   2. Prosesor : 800 MHz
   3. RAM : 512 MB
   4. Back Kamera : 2 MP
   5. Layar : 4 Inchi

b. Perangkat Lunak (Software)

1.Sistem Operasi : Windows 10 – 64 bit
2.Software Build : Unity3D 4.5 - 64bit, *AR Camera, Marker Package, Camtasia Recorder. Texture.png*

### 4.2. Pengujian Jarak Terhadap Marker

Pengujian jarak terhadap marker dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa performa dari aplikasi terhadapa marker terdapat beberapa merek HP android. Berikut merupakan hasil dari percobaan pengujian jarak dan kecepatan deteksi

**Tabel 4.1.** Pengujian Jarak

| No | Nama Marker | Jarak Max (cm) | Keterangan | Tipe HP |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PC | 56.3 | √ | Sony M2 |
| 2 | Hub | 57.1 | √ | |
| 3 | Access Point | 55.7 | √ | |
| 4 | Switch | 55.5 | √ | |
| 5 | Lan Tester | 56.9 | √ | |
| 6 | Antena Grid | 57.2 | √ | |
| | | | | |
| 1. | T. Bus | 49.5 | √ | Lenovo A3000 |
| 2. | T. Ring | 47.8 | √ | |
| 3. | T. Star | 48.4 | √ | |
| 4. | T.Mes | 45.2 | √ | |
| | h | | | |

### 4.2. Pengujian Sudut Terhadap Marker

Pengujian sudut dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa performa dari aplikasi terhadapa marker terdapat beberapa merek HP android. Berikut merupakan hasil dari percobaan presisi pengujian sudut terhadapt marker.

**Tabel 4.2.** Pengujian Sudut

| Jenis Marker | Tipe hp | Nama Marker | Sudut (0) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| Marker Tool | Sony M2 | Lan Tester | 90 | √ |
| | | | 70 | √ |
| | | | 60 | √ |
| | | | 50 | √ |
| | | | 30 | - |
| | | Access Point | 90 | √ |
| | | | 70 | √ |
| | | | 60 | √ |
| | | | 50 | √ |
| | | | 30 | - |
| | | | | |
| Marker Topologi | Himax Pure III | T. Bus | 90 | √ |
| | | | 70 | √ |
| | | | 60 | √ |
| | | | 50 | - |
| | | | 30 | - |
| | | T. Star | 90 | √ |
| | | | 70 | √ |
| | | | 60 | √ |
| | | | 50 | - |
| | | | 30 | - |

.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan :

1. Dengana adanya inovasi pengembangan media pembelajaran untuk pengenalan

perangkat jaringan komputer dalam hal ini aplikasi PengajAR dapat menguramgi rasa jenuh dalam proses pembelajaran.

2. Aplikasi PengajAR dapat membantu me - review materi TKJ terutama pada bagian merancangan jaringan komputer.
3. Aplikasi berjalan dengan baik pada perangkat mobile android khususnya device yang dibekali dengan GPU Qualcomm.
4. Hasil luaran yang diharapkan dari kontribusi media pembelajaran ini adalah dapat membantu mereview materi sebesar 40 % yang telah diajarkan oleh guru, serta membantu untuk memvisualisasikan cara kerja topologi jaringan komputer sebesar 45%, dan secara keseluruhan aplikasi ini sangat sesuai dengan materi komputer dan jaringan.

**Daftar Pustaka**

Danakorn Nincarean, Mohammad Bilal Ali, Noor Dayana Abdul Hakim, (2013). *Mobile Augmented Reality: the Potential For Education*. International Education Technology Conference, Diakses pada 22 Juni 2015 pukul 07.30.

Edmund Ng Giap Weng, Rehman Ullah Khan, Shahren Ahmad Zaidi Adruce, Oon Yin Bee (2013). *Object Tracking From Natural in Mobile Augmented Reality*. International Conference on Cognitive Science, Diakses pada 23 Juni 2015 pukul 05.30.

Hirzer Martin, (2008),” *Marker Detection for Augmented Reality Applications”*, Inst For Computer Graphics and Vision Graz University of Technology Austria, Diakses 30 Juni 2015 pukul 22.10

Raviraj S. Patker, S. Pratap Singh, Swati V. Birje, (2013), Engineering *“Marker Based Augmented Reality Using Android OS”*. International Jounal of Advanced Research in Computer Science and Softwere. Diakses 30 Juni 2015 pukul 22.30

Supriyanto, Modul Dikti (2013), Jaringan Dasar Untuk SMK / MAK Kelas X, Diakses 7 Agustus 2015 pukul 22.30

Walesa Danto, Agung Toto Wibowo, Bedy Purnama, SNASTIA – Institut Teknologi Bandung (2011), “Analisis Metode Occlusion Based Pada Augmented Reality Studi Kasus : Interaksi Dengan Objek Virtual Secara Real Time Menggunakan Gerakan Marker”.

Yuan Tian, Yan Long, Dan Xia, Huang Xia, Jincheng Zhang (2015). *Handling Occlusions in Augmented Reality Based on 3D Reconstruction Method*. International Conference on Cognitive Science, Diakses pada 23 Juni 2015 pukul 05.45.