Volume 2 Nomor 1 (2023)

# SESSION

Journal of Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering




**ISSN : 2963-9026**

**DITERBITKAN OLEH :**

Jurusan Binis & Informatika
Politeknik Negeri Banyuwangi

E-ISSN: 2963-9026

# SESSION

## *Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering*

SESSION adalah salah satu jurnal di bidang *Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering* yang menerbitkan artikel-artikel ilmiah secara berkala enam bulanan setiap bulan September dan Maret. Jurnal SESSION dikelola oleh tim dari Jurusan Bisnis dan Informatika Politeknik Negeri Banyuwangi.

**Vol. 2, No. 1, September 2023**


### Editorial in Chief

Lutfi Hakim (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)

### Section Editor

Vivien Arief Wardhany (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)
Khoirul Umam (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)
Ika Yuniwati, S.Pd., M.Si. (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)
Galih Hendra Wibowo, S.Tr.Kom., M.T. (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)
M. Afif Hendrawan, S.Kom., M.T. (Politeknik Negeri Malang, Indonesia)
Adam Shidqul Aziz, S.ST., M.Si. (Politeknik Negeri Elektronika Surabaya, Indonesia)
Trena Maulana Fahruddin, S.ST., M.T. (UPN Veteran Jawa Timur, Indonesia)

### Reviewers

Mohammad Nur Shodiq (Politeknik Negeri Banyuwangi)
Usman Nurhasan (Politeknik Negeri Malang)
Junaedi Adi Prasetyo (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)
Dianni Yusuf (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)

### Journal Manager dan Layouting

Sepyan Purnama Kristanto, S.Kom., M.Kom (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)
Lukman Hakim, S.Kom., M.T. (Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia)



### Sekretariat

Jurusan Bisnis dan Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi
Jl. Raya Jember KM. 13, Labanasem, Kabat, Banyuwangi
Email: sessionjurnal@poliwangi.ac.id

E-ISSN: 2963-9026

# SESSION

*Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering*

**Vol. 2, No. 1, September 2023**

## DAFTAR ISI

**ANALISA PENGUKURAN KUALITAS WEBSITE E-RECRUITMENT PT. ANGKASA PURA SUPORT MENGGUNAKAN METODE WEBQUAL 4.0**
Satrio Nugroho Satrio, Muhammad Muharram 01-06
[1,2]Universitas Bina Sarana Informatika

**ANALISIS KEPUASAN PELANGGAN TERHADAP EFEKTIVITAS TRANSAKSI DENGAN DANA WALLET MENGGUNAKAN METODE TAM (TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL)**
Aji Giatama[1], Yusriel Arief Ferdiyanto[2] 07-11
[1,2]Universitas Bina Sarana Informatika

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENCARI HARGA TERBAIK BERBASIS SELENIUM WEB CRAWLER**
Lina Andriyani[1], Sepyan Purnama Kristanto[2], Lutfi Hakim[3], I Wayan Suardinata[4] 12-17
[1,2,3,4]Politeknik Negeri Banyuwangi

**ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) PERANGKAT IOT PADA PENDINGIN RUANGAN SERVER PT. SKYNET INDONESIA MADANI**
Supardianto[1], Agus Maulidi Mansyur[2], Maidel Fani[3] 18-25
[1,2,3] Politeknik Negeri Batam

**RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI MENGGUNAKAN DETEKSI WAJAH DAN SUHU TUBUH BERBASIS RASPBERRY PI**
Agung Wahyu Widodo[1], Avina Dwi Ratnasari[2], Lutfi Hakim[3], Sepyan Purnama Kristanto[4] 26-33
[1,2,3,4]Politeknik Negeri Banyuwangi

Alamat Redaksi:
Jurusan Bisnis dan Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi
Jl. Raya Jember KM. 13, Labanasem, Kabat, Banyuwangi, 68461

ISSN 2963-9026

JURNAL SESSION (*Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering*)
Volume 02, Nomor 01, September 2023, Page 01-06
ISSN: 2963-9026
DOI: 10.57203/session.v2i1.2023.01-06


# Analisa Pengukuran Kualitas Website E-Recruitment PT. Angkasa Pura Support Menggunakan Metode Webqual 4.0

*Analysis of E-Recruitment Website Quality Measurement at PT. Angkasa Pura Support Using the Webqual 4.0 Method*

**Satrio Nugroho[1], Muhammad Muharram[2*]**
Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta 10450, Indonesia[1,2]
*Email: satrion0401@gmail.com, muhammad.muu@bsi.ac.id*
**Corresponding Author*

***Abstract***

*The success of developing a company's information system can be measured by the level of community satisfaction. The importance of service quality is not only based on the views of service providers, but also determined by public perceptions. To overcome the problems previously mentioned, analysis is needed to evaluate the quality of a website that is working properly or not. In order to know the quality of the website based on user opinion, the website must be tested using the Webqual 4.0 method. In this study the authors aim to analyze the quality of the e-recruitment website of PT. Angkasa Pura Support using the Webqual 4.0 method. The Webqual method has 4 variables, namely Usability (X1), Information Quality (X2), Service Interaction Quality (X3), and User Satisfaction (Y). The data collection method used is a quantitative method by distributing questionnaires to employees of PT. Angkasa Pura Support. The number of samples obtained was 60 samples from a total population of 150 people. The tests used in this research are validity test, reliability test, F test, T test, and coefficient of determination test. The results of this study indicate that each variable X1, X2, and X3 has an effect on variable Y with a significance value of 0.000 <0.005 and a calculated F value of 18.224 > 2.180 and a coefficient of determination of 49.4%.*

***Keywords:*** *Analysis, Website, Webqual.*

**Abstrak**

Keberhasilan pengembangan sistem informasi suatu perusahaan dapat diukur melalui tingkat kepuasan masyarakat. Pentingnya kualitas layanan tidak hanya berdasarkan pandangan penyedia layanan, tetapi juga ditentukan oleh persepsi masyarakat. Untuk mengatasi masalah-masalah yang telah disebutkan sebelumnya, diperlukan analisis untuk mengevaluasi kualitas dari sebuah website sudah bekerja dengan semestinya atau belum agar mengetahui kualitas website berdasarkan opini pengguna, website harus diuji dengan menggunakan metode Webqual 4.0. Dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk menganalisis kualitas website e-recruitment PT. Angkasa Pura Support dengan menggunakan metode Webqual 4.0. Metode Webqual memiliki 4 variabel yaitu Kegunaan (X1), Kualitas Informasi (X2), Kualitas Interaksi Layanan (X3), dan Kepuasan Pengguna (Y). Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan cara menyebarkan kuesioner kepada karyawan PT. Angkasa Pura Suport. Jumlah sampel yang didapatkan sebanyak 60 sampel dari total populasi 150 orang. Uji yang digunakan dalam penelitiaan ini adalah uji validitas, uji reliabilitas, uji F, uji T, dan uji koefisiensi determinasi. Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa setiap variabel X1, X2, dan X3, berpengaruh kepada variabel Y dengan nilai signifikansi 0,000 < 0,005 dan nilai F hitung sebesar 18,224 > 2,180 serta nilai koefisiensi determinasi sebesar 49,4%.

**Kata Kunci:** Analisa, Website, Webqual.

## I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi saat ini berkembang dengan pesat, terutama penyebaran informasi menggunakan berbagai media, baik cetak ataupun digital, disegala bidang manapun termasuk dalam bidang industri. Salah satu media yang memainkan peran penting dalam berbagi informasi dan data adalah internet. Internet memberikan kebebasan kepada masyarakat untuk berbagi informasi tanpa terbatas oleh waktu, jarak, atau lokasi. Selain menjadi media utama pertukaran data, internet juga memberikan kontribusi signifikan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dengan cara yang efisien, mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan oleh pengguna, salah satu teknologi informasi yang menggunakan internet adalah website.


Satrio Nugroho, copyright © 2023, SESSION

Website adalah kumpulan halama-halaman yang digunakan untuk menampilkan suatu informasi, gambar gerak, suara atau gabungan dari semuanya baik bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian pada bangunan yang saling terkait dimana setiap masing-masing dihubungkan dengan link-link. Saat ini mayoritas perusahaan sudah beralih menggunakan Website sehingga efektif dan efisien untuk meneglolah data, memberikan informasi maupun penerimaan karyawan baru [1].

Realisasi dari penerapan website sudah digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya sampai dibidang industri yang diterapkan dalam sebuah bentuk website e-recuitment yang beralamatkan www.erecruitment.apsupports.com, website ini dibuat oleh PT. Angkasa Pura Suport untuk perekrutan karyawan agar lebih mudah dan terstruktur serta dapat menghemat dari segi waktu dan materi.

Salah satu kriteria yang menentukan apakah sebuah website layak adalah kemampuan penggunaan yaitu mengacu pada kemampuan pengguna untuk secara efektif menggunakan website. Kemudahan penggunaan mencakup atribut-atribut seperti kemudahan pembelajaran, produktivitas dalam penggunaan, minimnya kesalahan, dan tingkat kepuasan pengguna [2].

Untuk mengatasi masalah-masalah yang telah disebutkan sebelumnya, diperlukan analisis untuk mengevaluasi kualitas dari sebuah website sudah bekerja dengan semestinya atau belum. Agar mengetahui dari kualitas website berdasarkan opini pengguna, dan metode yang digunakan penulis adalah Webqual 4.0.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pentingnya mengevaluasi kualitas sebuah website yang menyediakan layanan kepada pengguna, khususnya masyarakat. Kualitas layanan yang baik tidak hanya berdasarkan persepsi pihak penyedia layanan, tetapi juga ditentukan oleh kepuasan pengguna sebagai indikator keberhasilan penerapan website dalam perusahaan.

## II. METODE PENELITIAN

Pengukuran kualitas *website* menjadi hal yang krusial dalam era digital saat ini, terutama bagi perusahaan. Website perusahaan sangat penting digunakan untuk meberikan informasi terhadap karyawan atau masyarakat luas.

Dengan menggunakan metode WebQual 4.0, tujuan utama adalah untuk meningkatkan kualitas website terhadap kepuasan pengguna terhadap website serta memberikan panduan bagi pengembangan dan perbaikan yang lebih baik, metode WebQual 4.0 memiliki beberapa indikator yang umumnya digunakan untuk mengevaluasi kualitas sebuah website.

Penggunaan (*usability*) merupakan aspek yang sangat penting dalam menilai kualitas website. Ketika pengguna merasa mudah untuk belajar, berinteraksi, dan navigasi di website, mereka cenderung merasa lebih puas dengan pengalaman penggunaan website tersebut. Faktor-faktor seperti kemudahan penggunaan, tampilan yang menarik, dan desain yang sesuai dengan jenis website menjadi perhatian dalam meningkatkan kualitas penggunaan website [1].

Kualitas informasi (*information quality*) juga menjadi faktor kunci dalam menilai kualitas sebuah website. Pengguna mengharapkan informasi yang akurat, relevan, tepat waktu, dan mudah dimengerti. Informasi yang lengkap dan dapat dipercaya juga menjadi pertimbangan penting bagi pengguna dalam menilai kualitas website.

Kualitas interaksi (*interaction quality*) melibatkan hubungan antara pengguna dan website. Website dengan reputasi baik, memberikan rasa nyaman saat berinteraksi, dan memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan pengguna secara efektif akan meningkatkan kepuasan pengguna. Kemudahan dalam berkomunikasi dengan pihak sekolah dan layanan yang beroperasi baik juga menjadi hal yang diharapkan oleh pengguna.

berikut adalah tabel indikator dari metode webqual 4.0 yang menjadi acuan pertanyaan kepada responden pada penelitian ini.

Tabel 1. Indikator Penilaian Webqual 4.0

| Kategori | Indikator Webqual 4.0 |
|---|---|
| Kemudahan (*Usability)* | 1. Pengoperasian mudah.<br>2. Pengguna dapat jelas memahami Interaksi website.<br>3. Navigasi yang muda.<br>4. Alamat website mudah ditemukan.<br>5. Menggunakan tampilan yang menarik.<br>6. Penyusunan tata letak informasi sangat tepat.<br>7. Tampilan website sesuai dengan kriteria.<br>8. Mendapatkan tambahan pengetahuan dari informasi website. |
| Kualitas Informasi (*Information Quality)* | 9. Cukup jelas dalam memberikan informasi.<br>10. Mendapat kepercayaan dalam memberi informasi.<br>11. *Up to date* dalam pemberian infromasi.<br>12. Informasi yang diberikan sangat relevan.<br>13. Informasi yang disajikan mudah dibaca dan dipahami.<br>14. Cukup *detail* dalam memberikan informasi.<br>15. Format informasi yang diberikan sesuai. |
| Kualitas Interaksi Layanan (Service *Interaction Quality)* | 16. Reputasi website baik.<br>17. Keamanan website sudah sangat baik.<br>18. Data pribadi yang dimasukan aman.<br>19. Dapat menarik minat dan perhatian.<br>20. Terdapat suasana komunitas.<br>21. Masukan (feedback) dapat dilakukan dengan mudah<br>22. Informasi yang disampaikan website memiliki tingkat kepercayaan yang |

| | |
|---|---|
| | tinggi |
| Kepuasan Pengguna (*User Satisfaction)* | 23. Opini keseluruhan mengenai kualitas website |

Dalam penelitian ini penulis menggunakan skala likert untuk memudahkan penilaian berdasarkan kriteria jawaban dari responden, berikut adalah tabel untuk pengukuran skala likert.

Tabel 1. Skala likert

| Kriteria Penelitian | Skala penilaian |
|---|---|
| Sangat Tidak Setuju | 1 |
| Tidak Setuju | 2 |
| Netral | 3 |
| Setuju | 4 |
| Sangat Setuju | 5 |

Skala Likert digunakan sebagai metode pengukuran sikap, pendapat, dan persepsi individu atau kelompok terhadap fenomena sosial. Dengan menggunakan skala Likert, variabel yang akan diukur diubah menjadi indikator-indikator variabel.

Berikut ini adalah hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini:

1. $H_0$ : Kepuasaan pengguna tidak dipengaruhi oleh variabel kualitas penggunan, kualitas informasi, dan kualitas interaksi.
2. $H_1$ : Kepuasan pengguna dipengaruhi oleh variabel kualitas penggunaan.
3. $H_2$ : Kepuasan pengguna dipengaruhi oleh variabel kualitas informasi.
4. $H_3$ : Kepuasan pengguna dipengaruhi oleh variabel kualitas interaksi.
5. $H_5$ : Kepuasan pengguna dipengaruhi oleh variabel kualitas penggunaan, kualitas informasi, dan kualitas interaksi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### *A. Hasil Pengumpulan data*

Pada penelitian ini kuesioner yang digunakan berisi 23 pertanyaan dan sudah dibagikan kepada responden. Peneltian yang dilakukan menggunakan data primer yang sudah di kumpulkan melalui kuesioner online menggunakan Google Form dan sudah dibagikan kepada 60 responden kepada karyawan PT. Angkasa Pura Suport yang sudah ditentukan melalui metode slovin. Pengambilan data dilakukan selama 2 minggu dari tanggal 3 mei 2023 s/d 17 mei 2023 dengan penyebaran kuesioner online, keseluruhan data kuesioner yang ada memenuhi syarat untuk diolah, karena tidak terdapat jawaban yang tidak lengkap.

### *B. Kriteria Sampel*

#### 1. Jenis Kelamin

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

| Jenis Kelamin | Persentase | Total |
|---|---|---|
| Laki-Laki | 48,3% | 29 |
| Perempuan | 51,7% | 31 |
| Jumlah | | 60 |

Dari hasil pengumpulan data yang valid didapatkan hasil karaketritik responden berdasarkan jenis jelamin, untuk laki-laki berjumlah sebanyak 29 orang dengan persentase 48,3% dari 60 responden. Sedangkan untuk perempuan didapatkan hasil sebanyak 31 orang dengan persentase 51,7%.

#### 2. Usia

Tabel 3. Karakteristik responden berdasarkan usia

| Rentang Usia | Persentase | Total |
|---|---|---|
| < 25 | 40% | 24 |
| 25 – 35 | 41,7% | 25 |
| > 35 | 18,3% | 11 |
| Jumlah | | 60 |

Setelah dilakukan pengumpulan data melalui kuesioner yang berjumlah 60 responden, didapatkan hasil dari karakteristik responden berdasarkan usia. Dimana karakteristik dibagi menjadi 3, yaitu responden dengan usia dibawah 25 tahun didapatkan hasil sebanyak 24 orang dengan persentase 40%, selanjutnya responden dengan rentang usia 25-35 tahun didapatkan sebanyak 25 orang dengan persentase sebesar 41,3%, dan yang terakhir responden dengan usia diatas 35 tahun didapatkan sejumlah 11 orang dengan persentase 18,3%.

### *C. Uji Validitas*

Item-item yang memiliki korelasi positif yang tinggi dengan kriteria (skor total) menunjukkan tingkat validitas yang tinggi. Jika alat ukur tersebut memiliki korelasi < R Tabel, maka dianggap tidak valid, sedangkan jika korelasinya > R Tabel, maka dianggap valid. Pendekatan ini digunakan untuk menentukan kevalidan pertanyaan dan pernyataan [4].

Dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan mengkorelasikan skor item dan skor total. Skor total

merupakan hasil penjumlahan dari seluruh item yang akan disebut sebagai r hitung. Nilai r hitung kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel (nilai korelasi momen produk) pada taraf signifikansi 0,1 (10%). Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah N=60 (df = 60-2 = 58). Hasilnya menunjukkan bahwa nilai r tabel (korelasi momen produk) adalah 0.2144.

Tabel 4. Hasil uji validitas

| Variabel | Pertanyaan | r-hitung | r-table | Ket. |
|---|---|---|---|---|
| Kegunaan (X1) | X1.1 | 0.852 | 0.214 | Valid |
| | X1.2 | 0.574 | 0.214 | Valid |
| | X1.3 | 0.662 | 0.214 | Valid |
| | X1.4 | 0.726 | 0.214 | Valid |
| | X1.5 | 0.717 | 0.214 | Valid |
| | X1.6 | 0.623 | 0.214 | Valid |
| | X1.7 | 0.602 | 0.214 | Valid |
| | X1.8 | 0.618 | 0.214 | Valid |
| Kualitas Informasi (X2) | X2.1 | 0,674 | 0.214 | Valid |
| | X2.2 | 0,662 | 0.214 | Valid |
| | X2.3 | 0,700 | 0.214 | Valid |
| | X2.4 | 0,640 | 0.214 | Valid |
| | X2.5 | 0,658 | 0.214 | Valid |
| | X2.6 | 0,459 | 0.214 | Valid |
| | X2.7 | 0,795 | 0.214 | Valid |
| Kualitas Interaksi (X3) | X3.1 | 0,914 | 0.214 | Valid |
| | X3.2 | 0,876 | 0.214 | Valid |
| | X3.3 | 0,732 | 0.214 | Valid |
| | X3.4 | 0,618 | 0.214 | Valid |
| | X3.5 | 0,445 | 0.214 | Valid |
| | X3.6 | 0,776 | 0.214 | Valid |
| | X3.7 | 0,848 | 0.214 | Valid |

### *D. Uji Reliabilitas*

Reliabilitas adalah ukuran kekonsistenan internal dari indikator-indikator suatu variabel yang menunjukkan sejauh mana setiap indikator tersebut menggambarkan variabel yang sama. Reliabilitas juga merupakan salah satu indikator dari validitas konvergen. Banyak orang yang menggunakan Cronbach alpha sebagai ukuran reliabilitas, meskipun sebenarnya Cronbach alpha cenderung memberikan estimasi reliabilitas yang lebih rendah (di bawah perkiraan) dibandingkan dengan Construct Reliability. Jika Construct Reliability (CR) mencapai 0,60, maka reliabilitas dianggap baik, sedangkan reliabilitas antara 0,60 - 0,70 masih dapat diterima dengan catatan bahwa indikator-indikator dalam model tersebut memiliki validitas yang baik [4].

Uji reliabilitas dilakukan dengan melakukan pengukuran variabel secara berulang. Semakin tinggi hubungan antara skor yang diperoleh dari pengukuran berulang, maka semakin dapat diandalkan skala pengukuran tersebut. Tingkat reliabilitas dapat diketahui melalui suatu angka yang disebut nilai koeffisien reliabilitas. Dalam penelitian ini, reliabilitas dianggap memuaskan jika nilai Cronbach's Alpha lebih dari 0,600.

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|---|---|
| .903 | 8 |

Sumber : Output IBM SPSS 25

Gambar 1. Hasil uji reliabilitas X1 (Kegunaan)

Berdasarkan Gambar 2 diatas, uji reliabilitas pada variabel X1 (kualitas penggunaan) menunjukkan bahwa Cronbach's Alpha yang diperoleh sebesar 0,903 dengan total 8 pertanyaan.

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|---|---|
| .779 | 7 |

Sumber : Output IBM SPSS 25

Gambar 2. Hasil uji reliabilitas X2 (kualitas informasi)

Berdasarkan Gambar 2 diatas, uji reliabilitas pada variabel X2 (kualitas informasi) menunjukkan bahwa Cronbach's Alpha yang diperoleh sebesar 0,779 dengan total 7 pertanyaan.

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|---|---|
| .769 | 7 |

Sumber : Output IBM SPSS 25

Gambar 3. Hasil uji reliabilitas X3 (kualitas interaksi layanan)

Berdasarkan Gambar 2 diatas, uji reliabilitas pada variabel X3 (kualitas interaksi layanan) menunjukkan bahwa Cronbach's Alpha yang diperoleh sebesar 0,769 dengan total 7 pertanyaan.

### *E. Uji T*

Uji t digunakan untuk mengevaluasi dampak variabel bebas pada variabel terikat secara individu. jika nilai Sig.

(signifikansi) kurang dari 0.05, hal ini menunjukkan bahwa variabel independen (X) memiliki pengaruh parsial terhadap variabel dependen (Y). Analisis juga dapat dilakukan dengan membandingkan nilai T hitung dengan t tabel [5].

Pertimbangan dasar untuk pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai statistik t yang dihitung lebih besar daripada nilai kritis t pada tabel, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y.
2. Jika nilai statistik t yang dihitung lebih kecil daripada nilai kritis t pada tabel, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y.

Rumus yang digunakan untuk menghitung T Tabel adalah:
T tabel = t (α/2 ; n-k-1)
n = jumlah responden
k = jumlah variabel bebas (X)
Sehingga,
nilai t tabel = t (0,1/2 ; 60-3-1) = t (0,05 ; 56) = 1,672
Berikut adalah perhitungan tiap variabel dalam uji T:

**1. Kegunaan (X1) terhadap kepuasan pengguna (Y)**

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients B | Unstandardized Coefficients Std. Error | Standardized Coefficients Beta | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (Constant) | .344 | .566 | | .608 | .546 |
| | Kegunaan | .113 | .016 | .677 | 7.000 | .000 |

a. Dependent Variable: Kepuasan Pengguna

Sumber : Output IBM SPSS 25

Gambar 4. Hasil uji t variabel X1 (kegunaan)

Hasil analisis uji t diatas dapat dilihat pada Tabel 5. Didapatkan nilai sig. 0,000 < 0,005 dan t hitung 7,000 > t tabel 1,672 yang artinya variabel kualitas penggunaan memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna.

**2. Kualitas informasi (X2) terhadap kepuasan pengguna (Y)**

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients B | Unstandardized Coefficients Std. Error | Standardized Coefficients Beta | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (Constant) | .370 | .588 | | .630 | .531 |
| | Kualitas Informasi | .130 | .019 | .660 | 6.690 | .000 |

a. Dependent Variable: Kepuasan Pengguna

Sumber : Output IBM SPSS 25

Gambar 5. Hasil uji t variabel X2 (kualitas informasi)

Hasil analisis uji t diatas dapat dilihat pada Tabel 5. Didapatkan nilai sig. 0,000 < 0,005 dan t hitung 6,690 > t tabel 1,672 yang artinya variabel kualitas penggunaan memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna.

**3. Kualitas interaksi layanan (X3) terhadap kepuasan pengguna (Y)**

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients B | Unstandardized Coefficients Std. Error | Standardized Coefficients Beta | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (Constant) | .309 | .576 | | .536 | .594 |
| | Kualitas Interaksi Layanan | .134 | .019 | .673 | 6.933 | .000 |

a. Dependent Variable: Kepuasan Pengguna

Sumber : Output IBM SPSS 25

Gambar 6. Hasil uji t variabel X3 (kualitas interaksi layanan)

Hasil analisis uji t diatas dapat dilihat pada Tabel 5. Didapatkan nilai sig. 0,000 < 0,005 dan t hitung 6,933 > t tabel 1,672 yang artinya variabel kualitas penggunaan memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna.

### *F. Uji F*

Uji F pada dasarnya digunakan untuk menentukan apakah semua variabel independen atau bebas yang dimasukkan dalam model memiliki pengaruh secara kolektif terhadap variabel dependen atau terikat. Dalam konteks ini, Uji F atau ANOVA digunakan untuk mengamati pengaruh *Usability*, *Information Quality*, dan *Service Interaction Quality* secara bersama-sama terhadap *User Satisfaction* [5].

Uji F pada dasarnya digunakan untuk menentukan apakah semua variabel independen atau bebas yang dimasukkan dalam model memiliki pengaruh yang signifikan secara bersama-sama terhadap variabel dependen/terikat. Uji F atau ANOVA digunakan untuk mengamati pengaruh Kegunaan, Kualitas Informasi, dan Kualitas Interaksi Layanan secara kolektif terhadap Kepuasan Pengguna. Uji F dapat dievaluasi dengan membandingkan nilai F hitung dan F tabel.

Dasar untuk pengambilan keputusan adalah jika nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel, maka dapat disimpulkan bahwa variabel bebas (X) memiliki pengaruh terhadap variabel terikat (Y).

Rumus yang digunakan untuk mencari nilai F tabel adalah:
F tabel = (k ; n-k-1)
n = jumlah responden
k = jumlah variabel bebas (X)
Dalam penelitian ini, F tabel = (3 ; 60-3-1) = (3 ; 56) = 2,180

**ANOVA[a]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 10.959 | 3 | 3.653 | 18.224 | .000[b] |
| | Residual | 11.225 | 56 | .200 | | |
| | Total | 22.183 | 59 | | | |

a. Dependent Variable: Kepuasan Pengguna
b. Predictors: (Constant), Kualitas Interaksi Layanan, Kegunaan, Kualitas Informasi

Sumber : Output IBM SPSS 25

Gambar 7. Hasil uji F

Berdasarkan output yang dihasilkan untuk uji F adalah nilai sig dari uji f sebesar 0,000 < 0,05 dan F hitung 18,224 > f tabel 2,180, jadi seluruh variabel independen berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel dependen.

### *G. Uji Koefisiensi Determinasi*

Koefisien Determinasi (R square) mendefinisikan sejauh mana variabel bebas (X) memberikan pengaruh terhadap variabel terikat (Y).

**Model Summary**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | .703[a] | .494 | .467 | .448 |

a. Predictors: (Constant), Kualitas Interaksi Layanan, Kegunaan, Kualitas Informasi

Sumber : Output IBM SPSS 25

Gambar 8. Hasil uji koefisiensi determinasi

Berdasarkan ringkasan model output, ditemukan bahwa nilai koefisien determinasi (R Square) adalah 0,494. Angka 0,494 setara dengan 49,4%. Angka ini menunjukkan bahwa kegunaan, kualitas informasi, dan kualitas interaksi layanan memiliki pengaruh sebesar 49,4% terhadap kepuasan pengguna.

## IV. KESIMPULAN

Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui angket atau kuesioner dengan skala Likert dari 60 responden karyawan PT. Angkasa Pura Suport. Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan kuesioner valid dan reliabel. Analisis uji T dan F mengungkap perbedaan yang signifikan antara variabel yang diuji. kegunaan (X1), kualitas informasi (X2), dan kualitas interaksi layanan (X3) berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna (Y) dengan 49,4% ini membuktikan bahwa ketiga variabel bebas tersebut berpengaruh terhadap variabel terikat. Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya faktor-faktor tersebut dalam meningkatkan kepuasan pengguna seperti sistem atau layanan yang diuji.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada semua responden yang telah meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner dalam penelitian saya. Partisipasi dan tanggapan Anda sangat berarti bagi kelancaran penelitian ini. Tak lupa, saya juga ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak PT. Angkasa Pura Suport atas izin dan dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan riset ini. Dengan kerjasama yang luar biasa ini, saya yakin penelitian ini akan memberikan kontribusi yang berharga.

## REFERENSI

[1] M. Y. Dewi dan B. A. Wardijono, "Analisis Pengukuran Kualitas Website Sistem Seleksi CPNS Nasional (SSCN) Menggunakan Metode Webqual 4.0," *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, pp. 393-402, 2021.

[2] M. P. Putri, H. dan I. P. Sari, "Analisis Kualitas Website Gtass Menggunakan Metode Webqual 4.0 Modifikasi," *Journal of Information Technology and Computer Science*, pp. 99-108, 2021.

[3] N. F. Wulandari, "ANALISA KUALITAS WEBSITE LAZADA DENGAN MENGGUNAKAN METODE WEBQUAL 4.0," *Jurnal Sistem Informasi Kaputama*, pp. 235-244, 2022.

[4] N. Dalimunthe, T. Karina dan A. Adawiyah, "Analisa Kualitas Website Menggunakan Metode Webqual 4.0 (Studi Kasus: Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Riau)," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, pp. 184-190, 2019.

[5] A. Hernawan, R. Komarudin dan N. Afni, "Analisa Perbandingan Kualitas Pelayanan Web E-Commerce Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan WebQual 4.0," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, pp. 39-50, 2021.

[6] A. Irmayanti, R. Hidayat dan E. Rahmawati, "Analisis Kualitas Website Kabupaten Lamandau Menggunakan Webqual 4.0," *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, pp. 1-6, 2020.

[7] A. Irmayanti, R. Hidayat dan E. Rahmawati, "Analisis Kualitas Website Kabupaten Lamandau Menggunakan Webqual 4.0," *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, pp. 1-6, 2021.

[8] R. A. Pamungkas, E. Alfarishi, E. Aditiarna, A. Muklhisin dan R. F. A. Aziza, "Analisa Kualitas Website SMK Negeri 2 Sragen dengan metode WebQual 4.0 dan Importance Performance Analysist (IPA)," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, pp. 17-23, 2019.

[9] Y. Soesatyo, A. W. Hasyim, S. U. B. Siadari dan R. Aqli, Statistika Deskriptif, Kota Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi, 2023.

[10] I. Salamah, L. M. Fadhli dan R. Kusumanto, "Evaluasi Pengukuran Website Learning Management System POLSRI Dengan Metode Webqual 4.0," *Jurnal Digit*, pp. 1-10, 2020.

Satrio Nugroho, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

JURNAL SESSION (*Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering*)
Volume 02, Nomor 01, September 2023, Page 07-11
ISSN: 2963-9026
DOI: 10.57203/session.v2i1.2023.07-11


# Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Efektivitas Transaksi Dengan DANA Wallet Menggunakan Metode TAM *(Technology Acceptance Model)*

## *Analysis of Customer Satisfaction on the Effectiveness of Transactions with DANA Wallet Using the TAM (Technology Acceptance Model) Method*

**Aji Giatama[1], Yusriel Arief Ferdiyanto[2*]**
Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia[1,2]
*Email: 47igiatama@gmail.com[1], yusriel.yaf@bsi.ac.id[2]*
**Corresponding Author*

***Abstract***

*DANA is one of the many e-wallet applications that support non-cash transactions. The success of a product has a major impact determined by the willingness of users to accept technology by considering the usability and convenience factors when using the technology. In this study, the authors analyzed satisfaction with the effectiveness of transactions with Dana wallet using the TAM (Technology Acceptance Model) method to determine the level of user satisfaction with the DANA application. Calculation with the Lemeshow formula obtained a sample of 96.04 and then rounded up to 100. The data analysis method used is descriptive statistical analysis, validity test, reliability test, simple linear regression, and multiple linear regression. The results of the simple linear regression test research show that the significance value of variable X1 is 0.046 <0.05, which means that variable X1 has a positive and significant effect on variable Y, then variable X2 is 0.000 <0.05, which means that variable X2 has a positive and significant effect on variable Y. For the results of multiple linear regression tests, a significance value of 0.000 <0.05 is obtained, which means that variables X1 and X2 have a positive and significant effect on variable Y.*

***Keywords**: DANA, Technology Acceptance Model (TAM), User Acceptance*

**Abstrak**

DANA merupakan salah satu dari banyaknya aplikasi e-wallet yang mendukung transaksi non-tunai. Keberhasilan suatu produk memiliki dampak besar yang ditentukan oleh kemauan pengguna untuk menerima teknologi dengan mempertimbangkan faktor kegunaan dan kemudahan saat menggunakan teknologi tersebut. Dalam penelitian ini penulis menganalisa kepuasaan terhadap efektivitas transaksi dengan Dana wallet menggunakan metode TAM ( Technology Acceptance Model ) untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi DANA. Perhitungan dengan rumus Lemeshow didapatkan sampel sebanyak 96,04 lalu dibulatkan menjadi 100. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif, uji validitas, uji relibilitas, regresi linier sederhana, dan regresi linier berganda. Hasil penelitian uji regresi linear sederhana menunjukan bahwa nilai signifikasi variabel X1 sebesar 0,046 < 0,05 yang artinya variabel X1 berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel Y, lalu variabel X2 sebesar 0,000 < 0,05 yang artinya variabel X2 berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel Y. Untuk hasil uji regresi linier berganda didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05, yang brarti variabel X1 dan X2 berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel Y.

***Kata Kunci**:* DANA, *Technology Acceptance Model (TAM)*, Penerimaan Pengguna

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di dunia yang semakin hari semakin berkembang dan khususnya di indonesia. Mempengaruhi beberapa aspek dalam kehidupan manusia, seperti dalam hal berkomunikasi dan berinteraksi antar sesama manusia. Salah satu bentuk perubahan dan perkembangan dalam dunia teknologi adalah cara bertransaksi atau pembayaran secara digital. Salah satunya yaitu perusahaan *financial technology (fintech)*. Jenis *fintech* yang paling banyak digunakan pada era sekarang ini adalah *payment* atau pembayaran. Proses pembayaran yang dimaksud ini adalah berupa *electronic wallet* (dompet digital) atau yang biasa dikenal masyrakat umum sebagai *E-Wallet*. Salah satu perkembangan teknologi saat ini yang semakin banyak dan bervariasi adalah pada bidang keuangan yaitu *Financial Technology*. Menurut Bank Indonesia (2019), "*financial technology* merupakan hasil perpaduan antara financial services dan teknologi, yang pada akhirnya


Aji Giatama, copyright © 2023, SESSION
Published: 30/09/2023

mengubah model bisnis dari tradisional menjadi moderat" [1]. Sehingga banyak bermunculan berbagai aplikasi *mobile payment* atau biasa dikenal dengan sebutan dompet digital atau *e-wallet* yang dapat memberikan kemudahan dalam pembayaran dan bertransaksi.

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh [1] payment atau kegiatan bertransaksi merupakan salah satu kegiatan masyarakat sehari-hari. Dengan pembayaran berbasis fintech dapat mendukung Gerakan Nasional Non Tunai (GNNT). GNNT merupakan program yang dilaksanakan oleh Bank Indonesia bekerja sama dengan pemerintah yang bertujuan untuk mengurangi transaksi tunai agar masyarakat mulai menggunakan instrumen non tunai untuk aktivitas keuangan seperti bertransaksi di masa mendatang.GNNT mencakup dua hal yaitu alat pembayaran dengan kartu (APMK) dan uang elektronik..

Di Indonesia, berbagai aplikasi pembayaran mobile online memudahkan masyarakat untuk melakukan berbagai transaksi pembayaran, baik secara *online* maupun *offline*. Contohnya adalah Go-Pay, OVO, Link Aja, DANA, Shopeepay dan masih banyak lagi. E-wallet adalah salah satu bentuk sistem pembayaran elektronik yang tidak melibatkan uang tunai. Ini adalah sebuah aplikasi yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan uang dan dapat digunakan untuk melakukan transaksi tanpa menggunakan uang fisik melalui metode *cashless* atau pembayaran melalui perangkat mobile.

Salah satu bentuk aplikasi e-wallet yang saat ini sedang berkembang di Indonesia yaitu DANA. DANA (Dompet Digital Indonesia) adalah platform yang dirancang untuk transaksi online yang mulus dan cepat. Emtek Group dan *Ant Financial* membentuk perusahaan yang resminya bernama PT. Espay Debit Indonesia Koe. Aplikasi DANA menawarkan berbagai fitur yang memudahkan transaksi dalam kehidupan sehari-hari. Dari transfer saldo antar pengguna, pembelian pulsa, makanan, tagihan rumah tangga, pembayaran kartu kredit dan lainnya [2].

Penelitian ini di gagas untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi DANA. Penerimaan teknologi oleh pengguna sangat dipengaruhi oleh keinginan untuk menggunakannya lebih lanjut. Keberhasilan dan kegagalan suatu produk memiliki dampak signifikan yang ditentukan oleh kemauan bagi para pengguna layanan untuk menerima teknologi tersebut. Biasanya, para pengguna cenderung memperhatikan tingkat kegunaan dan kemudahan saat menggunakan suatu teknologi. Berdasarkan latar belakang diatas dalam hal ini penulis mengambil judul "Analisa Kepuasan Terhadap Efektivitas Transaksi Dengan Dana *Wallet* Menggunakan Metode TAM *(Technology Acceptance Model)*".

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, yaitu dengan menggunkan kuesioner sebagai alat untuk mengumpulkan data yang terdiri dari penyataan responden dalam bentuk data. Kuesioner terdiri dari beberapa instrumen TAM untuk menentukan aspek-aspek terhadap Kepuasan Pelanggan Terhadap Efektivitas Transaksi Dengan DANA Wallet Menggunakan Metode TAM *(Technology Acceptance Model)*.

### *A. TAM (Technology Acceptance Model)*

"Dalam pernyataan yang di kemukakan oleh Adhiputra disebutkan bahwa penggunaan Model TAM dapat menjelaskan bagaimana seseorang akan menentukan persepsinya dalam penggunaan teknologi. Model ini dengan jelas menggambarkan bahwa diterimanya penggunaan sebuah teknologi informasi dipengaruhi oleh persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan" [3]. Beberapa variabel yang akan digunakan dalam metode *Technology Acceptance Model (TAM)* terdiri dari persepsi kemudahan penggunaan (Perceived Ease of Use), persepsi manfaat (Perceived Usefulness), dan minat perilaku penggunaan teknologi (Behavioral Intention to Use).

Berdasarkan dari kerangka pemikiran yang sudah dijelaskan pada penulisan sebelumnya, peneliti menyusun beberapa hipotesis sebagai berikut:

1. H0: Tidak ada pengaruh kemudahan, kemanfaatan, dan minat perilaku terhadap kepuasam pengguna aplikasi DANA.
2. H1: Persepsi kemanfaatan (Perceived usefulness) berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna aplikasi DANA.
3. H2: Persepsi kemudahan (Perceived Ease of Use) berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna aplikasi DANA.
4. H3: Persepsi minat perilaku (Behavioral Intention To Use) berpengaruh positif terhadap kepuasan pengguna aplikasi DANA.

### *B. Skala Linkert*

Skala Likert merupakan jenis skala yang biasa diterapkan untuk pengukuran persepsi, sikap, serta pendapat dari setiap individu atau kelompok terhadap suatu peristiwa atau fenomena yang terjadi di masyarakat. Skala yang dimaksud merupakan skala psikometrik yang dapat diterapkan pada kuesioner dan lebih sering diterapkan untuk penelitian riset dalam bentuk survei, termasuk penelitian survei deskriptif. Lebih mudahnya, Skala Likert diterapkan unutk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi individu atau kelompok terhadap fenomena sosial manusia. Skala Likert juga berfungsi sebagai sarana untuk pengumpulan data dengan cara responden menjawab pertanyaan atau pernyataan yang diberikan., tidak masalah memberikan skor tertinggi 5 dan skor terendah 1 atau sebaliknya. Yang paling penting adalah keberlanjutan dalam sikap yang ditampilkan [4].

Tabel 1. Skala Linkert

| Kriteria Penilaian | Skor Penilaian |
|---|---|

Aji Giatama, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

| | |
|---|---|
| Sangat Setuju | 5 |
| Setuju | 4 |
| Netral | 3 |
| Tidak Setuju | 2 |
| Sangat Tidak Setuju | 1 |

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil penelitian dari analisis aplikasi DANA terhadap para pengguna dengan beberapa variabel yang digunakan dengan metode TAM *(Technology Acceptance Model)*

### *A. Hasil Pengumpulan Data*

Pada penelitian ini kuesioner yang digunakan berisi 13 pertanyaan atau pernyataan dan sudah dibagikan kepada responden. Peneltian yang dilakukan menggunakan data primer yang sudah di kumpulkan melalui kuesioner online menggunakan Google Form dan sudah dibagikan kepada 100 responden yang sudah ditentukan sesuai kriteria. Pengambilan data dilakukan selama 5 hari dengan penyebaran kuesioner online dan secara langsung kepada responden, keseluruhan data kuesioner yang ada memenuhi syarat untuk diolah, karena tidak terdapat jawaban yang tidak lengkap.

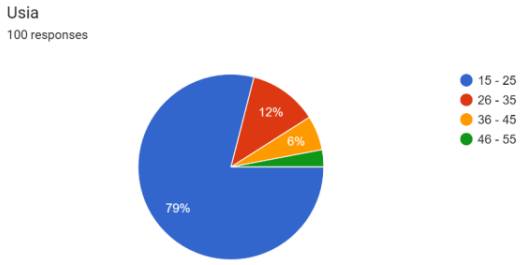
### *B. Kriteria Sampel*

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

| **Jenis Kelamin** | **Persentase** | **Total** |
|---|---|---|
| Laki-laki | 55% | 55 |
| Perempuan | 45% | 45 |
| Jumlah | | 100 |

Dari Tabel 2 diatas, responden berjenis kelamin laki-laki berjumlah sebanyak 55 orang dengan presentase 55%. Sedangkan responden berjenis kelamin perempuan berjumlah sebanyak 45 orang responden dengan presentase 45% dari kesulurahan sampel yang berjumlah 100.

### *C. Usia*




**Gambar 1.** Diagram lingkaran usia responden

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 4, karakteristik responden berdasarkan rentang usia dapat dibagi menjadi empat kelompok. Pertama, terdapat 79 orang responden dengan rentang usia 15-25, yang menyumbang presentase sebesar 79%. Kedua, ada 12 orang responden dengan rentang usia 26-35, yang menyumbang presentase sebesar 12%. Ketiga, terdapat 6 orang responden dengan rentang usia di atas 36 tahun, dengan presentase sebesar 6% dan terdapat 3 orang responden dengan rentang usia 46-55 tahun, dengan presentase sebesar 3%.

### *D. Uji Validitas*

Menurut pernyataan Sugiono "Validitas adalah ketepatan antara data yang dihasilkan dalam penelitian dan kinerja yang dilaporkan oleh peneliti. Data yang valid adalah data yang sama antara data yang disajikan peneliti dengan data sebenarnya yang dihasilkan" [5].

Dasar pengambilan keputusan pada uji validitas adalah :

1. Jika nilai r_hitung > r_tabel maka item dinyatakan valid
2. Jika nilai r_hitung < r_tabel maka item ditanyatak tidak valid
3. Berdasarkan nilai signifikansi sebesar 5% dan ukuran sampel (N) sebesar 100, didapatkan nilai r tabel sebesar 0,195. Informasi lebih lanjut mengenai nilai r tabel dapat ditemukan dalam lampiran yang disediakan.

Tabel 3. Hasil uji validitas

| Variabel | Pertanyaan | r-hitung | r-table | Ket. |
|---|---|---|---|---|
| Kemudahan Pengguna (X1) | X1_X1 | 0,878 | 0,195 | Valid |
| | X1_X2 | 0,849 | 0,195 | Valid |
| | X1_X3 | 0,807 | 0,195 | Valid |
| | X1_X4 | 0,888 | 0,195 | Valid |
| Kebermanfaatan Pengguna (X2) | X1_X5 | 0,906 | 0,195 | Valid |
| | X1_X6 | 0,920 | 0,195 | Valid |
| | X1_X7 | 0,912 | 0,195 | Valid |
| | X1_X8 | 0,896 | 0,195 | Valid |
| Minat Perilaku Untuk Tetap Menggunakan Teknologi Informasi (Y) | X1_Y1 | 0,876 | 0,195 | Valid |
| | X1_Y2 | 0,850 | 0,195 | Valid |
| | X1_Y3 | 0,907 | 0,195 | Valid |
| | X1_Y4 | 0,896 | 0,195 | Valid |
| | X1_Y5 | 0,892 | 0,195 | Valid |

### *E. Uji Reliabilitas*

Menurut pernyataan Purwanto menjelaskan bahwa "reliabilitas adalah konsistensi pengamatan yang diperoleh dari rekaman berulang baik dari satu atau lebih subjek. Berdasarkan definisi tersebut, reliabilitas tes adalah penilaian atau reliabilitas instrumental dalam menilai apa yang dinilai, artinya anda akan mendapatkan hasil yang

relatif sama setiap kali anda menggunakan alat penilaian tersebut" [5].

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|---|---|
| .877 | 4 |

**Gambar 2.** Hasil uji reliabiilitas XI (Kemudahan Pengguna)

Berdasarkan Gambar 2 diatas, uji reliabilitas pada variabel X1 (Kemudahan Pengguna) menunjukkan bahwa Cronbach's Alpha yang diperoleh sebesar 0,877 dengan total 4 pertanyaan.

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|---|---|
| .928 | 4 |

**Gambar 3.** Hasil uji reliabiilitas X2 (Kebermanfaatan Pengguna)

Berdasarkan Gambar 3 diatas, uji reliabilitas pada variabel X2 (Kebermanfaatan Pengguna) menunjukkan bahwa Cronbach's Alpha yang diperoleh sebesar 0,928 dengan total 4 pertanyaan.

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|---|---|
| .928 | 5 |

**Gambar 4.** Hasil uji reliabiilitas Y (Minat Perilaku Pengguna)

Berdasarkan Gambar 4 diatas, uji reliabilitas pada variabel X2 (Kebermanfaatan Pengguna) menunjukkan bahwa Cronbach's Alpha yang diperoleh sebesar 0,928 dengan total 5 pertanyaan.

### *F. Regresi Linier Sederhana*

Regresi linier sederhana merupakan pemodelan regresi yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat [6]. Prinsip dasar dari persamaan regresi linier sederhana adalah bahwa variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) harus memiliki keterkaitan sebab-akibat atau hubungan kausalitas yang didasarkan pada teori penelitian terdahulu, atau penjelasan logis yang relevan. Tujuan dari analisis regresi adalah untuk mendapatkan pola hubungan matematis antara variabel (X) dan variabel (Y), mengetahui seberapa besar perubahan variabel (Y) yang terjadi akibat perubahan variabel.

Dalam pengambilan keputusan pada uji regresi linier sederhana, terdapat dua faktor yang dapat menjadi acuan, yaitu:

a. Apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa variabel X memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel Y.
b. Apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa variabel X tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel Y.

**Coefficients[a]**

| Model | Unstandardized Coefficients B | Unstandardized Coefficients Std. Error | Standardized Coefficients Beta | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 (Constant) | .238 | 1.019 | | .233 | .816 |
| Kemudahan Pengguna (Perceived Ease to Use)X1 | .275 | .136 | .203 | 2.019 | .046 |
| Persepsi Kebermanfaatan (Usefulness Perceived) X2 | .856 | .123 | .700 | 6.958 | .000 |

a. Dependent Variable: Minat perilaku untuk tetap menggunakan Teknologi Informasi (behavioral intention to Use) Y

**Gambar 5.** Hasil regresi linear sederhana terhadap minat perilaku pengguna

Tabel 4. Uji Regresi Linear Sederhana

| Variabel | Nilai Sig. | Keterangan |
|---|---|---|
| X1 | 0,046 | Berpengaruh |
| X2 | 0,000 | Berpengaruh |

Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana diatas :

a. Variabel X1 terhadap Y
   Nilai signifikansi variabel (X1) 0,046 < 0,05 yang artinya variabel X1 (Persepsi Kemudahan Pemakaian) berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel Y (Minat Perilaku untuk tetap menggunakan teknologi informasi).
b. Variabel X2 terhadap Y
   Nilai signifikan variabel (X2) 0,000 < 0,05 yang artinya variabel X2 (Persepsi Kemanfaatan) berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel Y (Minat Perilaku untuk tetap menggunakan teknologi informasi).

### *G. Regresi Linier Berganda*

Regresi linier berganda sendiri menjelaskan tentang hubungan antar variabel, sepertivariabel terikat dan variabel bebas.Variabel terikat di dalam analisis regresi sering juga disebut sebagai variable respon dan variable bebas sering disebut sebagai variabel prediktor [7].

Analisis regresi linier berganda bertujuan untuk mengidentifikasi nilai signifikansi dari pengaruh variabel prediktor terhadap variabel dependen, sehingga dapat mengidentifikasi prediktor yang memiliki pengaruh yang signifikan dan relevan.

1. Jika sig < 0,05; koefisien regresi signifikan
   Artinya : semua variabel bebas (variabel independen) memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel tidak bebas (variabel dependen).
2. Jika sig > 0,05; koefesien regresi tidak signifikan

Artinya : semua variabel bebas (variabel independen) tidak memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel tidak bebas (variabel dependen).

ANOVA[a]

| Model | | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 1789.093 | 2 | 894.547 | 175.119 | .000[b] |
| | Residual | 495.497 | 97 | 5.108 | | |
| | Total | 2284.590 | 99 | | | |

a. Dependent Variable: Minat perilaku untuk tetap menggunakan Teknologi Informasi (behavioral intention to Use) Y

b. Predictors: (Constant), Persepsi Kebermanfaatan (Usefulness Perceived) X2, Kemudahan Pengguna (Perceived Ease to Use)X1

**Gambar 5.** Hasil regresi linear berganda

Dari uji regresi linier berganda diatas dinyatakan bahwa, hasil analisis, variabel X1 dan X2 secara bersamaan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel Y. Diketahui nilai signifikan 0,000 < 0,05 maka variabel X1 dan X2 bersama-sama berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel Y.

## IV. KESIMPULAN

Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui angket atau kuesioner dengan skala Likert dari 100 responden dari para pengguna aplikasi DANA. Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan kuesioner valid dan reliabel. Analisis uji regresi linier sederhana dan Analisis regresi linier berganda terdapat hasil yang positif dan signifikan antara variabel yang diuji. Kemudahan Pengguna (X1) dan Kebermanfaatan Pengguna (X2) signifikan dan berpengaruh Terhadap Minat Perilaku untuk tetap menggunakan teknologi informasi Terhadap Kepuasan Penggunaan (Y) aplikasi DANA. Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya faktor-faktor tersebut dalam meningkatkan kepuasan penggunaan sistem atau layanan yang diuji.

## REFERENSI

[1] G. P. L. Permana and L. P. K. Dewi, "ANALISIS PENERIMAAN DAN PENGGUNAAN APLIKASI OVO DENGAN MENGGUNAKAN UNIFIED THEORY OF ACCEPTANCE AND USE OF TECHNOLOGY (UTAUT) DI KOTA DENPASAR," *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Bisnis* , pp. 186-203, 2019.

[2] F. Aini, F. Muttakin, T. K. Ahsyar and E. Saputra, "Analisis Kepuasan Pengguna Aplikasi DANA Menggunakan Metode TAM dan EUCS," *Jurnal Sistem Cerdas*, pp. 65-76, 2023.

[3] H. Sukmawati, J. A. F. Rasyid and M. R. Kurniaputri, "Penerimaan dan Penggunaan Layanan Mobile Banking Perbankan Syariah : Ekstensi Technology Acceptance Model," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 2021.

[4] V. Herlina, Panduan Praktis Mengolah Data Kuesioner Menggunakan SPSS, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2019.

[5] Hikmah and M. , "Validitas dan Reliabilitas Tes Dalam Menunjang Hasil Belajar PAI," *Proceedings of Palangka Raya International and National Conference on Islamic Studies (PINCIS)*, pp. 345-356, 2021.

[6] S. Ningsih dan H. Dukalang, "Penerapan Metode Suksesif Interval pada Analsis Regresi Linier Berganda," *Jambura Journal of Mathematics*, vol. Volume 1 Nomor 1, pp. 43-53, 2019.

[7] A. Wibisono, M. Rofik and E. Purwanto, "Penerapan Analisis Regresi Linier Berganda dalam Penyelesaian Skripsi Mahasiswa," *Jurnal ABDINUS : Jurnal Pengabdian Nusantara*, vol. Vol 3 No 1, pp. 30-35, 2019.

**Aji Giatama,** copyright © 2023, **SESSION**
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

JURNAL SESSION (*Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering*)
Volume 02, Nomor 01, September 2023, Page 12-17
ISSN: 2963-9026
DOI: 10.57203/session.v2i1.2023.12-17


# Pengembangan Aplikasi Pencari Harga Terbaik Berbasis Selenium Web Crawler

## *The Best Price Finder Application Development Based on Selenium Web Crawler*

**Lina Andriyani[1], Sepyan Purnama Kristanto[2]*, Lutfi Hakim[3], I Wayan Suardinata[4]**
Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia[1]
Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia[2,3]
Bisnis Digital, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia[4]
*Email: lina.andriyani@gmail.com[1], *sepyan@poliwangi.ac.id[2], lutfi@poliwangi.ac.id[3]*
**Corresponding Author*

**Abstract**

*Online shopping or commonly known as an online store or online shop is a place to purchase an item through the Internet media. With so many e-commerce websites now, we can easily access information on goods both from prices, specifications, and purchase transactions. However, e-commerce websites have now been built and used by many sellers, this sometimes makes it difficult for buyers to choose the items they are looking for. That way we definitely do the manual method, namely visiting one by one e-commerce website to find out price comparison information about the item being sought. Therefore, an application is made that aims to facilitate users to compare fashion prices from three online stores namely Tokopedia, Bukalapak and Blanja.com. The method used is Extreme Programming (XP) and this application was built using the PHP framework laravel and using web crawling techniques. Shows that the application developed is able to provide significant benefits to users in facilitating the process of comparing prices of fashion products from various online stores. Users can access price information, specifications, and transaction options from the three online stores quickly and efficiently through this application. This saves time and effort for buyers in searching and selecting the desired products. In addition, users can also utilize additional features in the app to get product recommendations that suit their preferences and needs.*

***Keywords**: Online shop, Web crawling, Laravel, Price appeal, Fashion.*

**Abstrak**

Belanja Online atau biasa dikenal dengan Toko online atau Online Shop merupakan tempat pembelian suatu barang melalui media Internet. Dengan banyaknya website e-commerce sekarang, kita dapat dengan mudah mengakses informasi barang baik dari harga, spesifikasi, serta transaksi pembelian. Akan tetapi website e-commerce sekarang telah banyak dibangun dan digunakan oleh para penjual, hal tersebut terkadang membuat para pembeli sulit untuk memilih barang yang dicari. Dengan begitu sudah pasti kita melakukan cara manual yaitu mengunjungi satu per-satu website e-commerce untuk mengetahui informasi perbandingan harga mengenai barang yang dicari. Oleh karena itu dibuat sebuah aplikasi yang bertujuan untuk memudahkan pengguna membandingkan harga fashion dari tiga toko online yaitu tokopedia, Bukalapak dan Blanja.com. Metode yang digunakan yaitu Extreme Programming (XP) serta aplikasi ini dibangun menggunakan PHP framework laravel dan menggunakan teknik web crawling. Menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu memberikan manfaat signifikan bagi pengguna dalam mempermudah proses perbandingan harga produk fashion dari berbagai toko online. Pengguna dapat mengakses informasi harga, spesifikasi, dan opsi transaksi dari ketiga toko online dengan cepat dan efisien melalui aplikasi ini. Hal ini menghemat waktu dan usaha bagi pembeli dalam mencari dan memilih produk yang diinginkan. Selain itu, pengguna juga dapat memanfaatkan fitur-fitur tambahan dalam aplikasi untuk mendapatkan rekomendasi produk yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka.

***Kata Kunci**:* Toko online, Web crawling, Laravel, Banding harga, Fashion.


**Lina Andriyani,** copyright © 2023, **SESSION**
Published: **30/11/2023**

## I. PENDAHULUAN

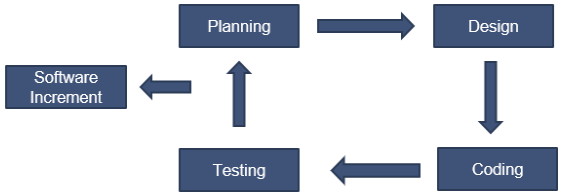
Belanja Online atau biasa dikenal dengan Toko online atau Online Shop merupakan tempat pembelian suatu barang melalui media Internet. Melalui belanja lewat Internet seorang pembeli bisa melihat dan memilih terlebih dahulu barang yang hendak dibeli melalui *website* yang dipromosikan oleh penjual (Nurhayati, 2017). Setelah pembeli memilih barang yang diinginkan kemudian pembeli melakukan pembayaran kepada penjual melalui rekening bank yang bersangkutan. Setelah proses pembayaran di terima, kemudian penjual mengirim barang pesanan pembeli ke alamat tujuan. Toko *Online* di Indonesia mengalami perkembangan yang cukup pesat. Mulai dari *website* penjualan *handphone*, buku, makanan, fashion bahkan hingga ke alat elektronik pun mulai dirambah oleh layanan belanja *online.*

Dengan banyaknya *website e-commerce* sekarang, kita dapat dengan mudah mengakses informasi barang baik dari harga, spesifikasi, serta transaksi pembelian. Hal ini dapat menghemat waktu dan biaya bagi calon pembeli, karena tidak perlu datang ke toko langsung. Akan tetapi *website e-commerce* sekarang telah banyak dibangun dan digunakan oleh para penjual, hal tersebut terkadang membuat para pembeli sulit untuk memilih barang yang dicari. Dengan begitu sudah pasti kita melakukan cara manual yaitu mengunjungi satu per-satu *website e-commerce* untuk mengetahui informasi perbandingan harga mengenai barang yang dicari, serta terkait masalah kebijakan dan aturan tersendiri pada masing-masing *website e-commerce* dalam lingkup penyajian informasi (Yan Watequlis, 2018).

Dengan adanya permasalahan tersebut maka perlu dibangun sebuah aplikasi yang dapat memudahkan pembeli dalam membandingkan harga barang. Maka pada proyek akhir ini diangkat sebuah judul "PENERAPAN METODE WEB CRAWLING PADA APLIKASI PEMBANDING HARGA FASHION DI TOKO ONLINE" yang berasal dari tiga toko online *Tokopedia*, *Bukalapak*, dan *Blanja.com*.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dalam pelaksanaannya menggunakan metode *Extreme Programmings* (XP). Metode ini menjadi sebuah pendekatan yang cocok untuk pengembangan awal sebuah aplikasi, dengan melihat batas waktu pengerjaannya. Metode XP dikembangkan dengan tujuan untuk menghasilkan perangkat lunak yang berkualitas tinggi dan lebih produktif. XP juga bertujuan untuk mengurangi biaya selama ada perubahan dalam pengembangan perangkat lunak menggunakan siklus (tahapan) pengembangan perangkat lunak yang singkat. Metode ini dihadapkan dengan *requirement* yang tidak jelas maupun terjadi perubahan-perubahan *requirement* yang sangat cepat (Irmawati, 2019).




**Gambar 2.** Kerangka Kerja Extreme Programming

Pada Gambar 2 diatas menunjukkan kerangka kerja dari metode XP. Berikut penjelasannya:

### *A. Planning (Perencanaan)*

Tahapan ini dimulai dengan pemahaman konteks dari aplikasi, mendefinisikan keluaran (output), fitur yang ada pada aplikasi, fungsi dari aplikasi yang dibuat, penentuan waktu, serta alur proses pengembangan aplikasi.

### *B. Design (Perancangan)*

Tahap ini melakukan pembuatan desain aplikasi, meliputi pembuatan basis data dan *layout* aplikasi.

### *C. Coding (Pengkodean)*

Pada tahapan ini kegiatan penerapan pemodelan yang sudah dibuat kedalam bentuk *user interface* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python* untuk teknik *web crawling* dengan *library selenium* dan *PHP* untuk website dengan *framework Laravel*. Dalam kegiatan ini nantinya menghasilkan sebuah aplikasi yang siap untuk dilakukan pengujian.

### *D. Testing (Pengujian)*

Tahap ini memfokuskan pada pengujian fitur – fitur yang ada pada aplikasi dengan melibatkan calon pengguna sehingga tidak ada kesalahan (*error*), serta aplikasi yang dibuat akan dapat digunakan.

### *E. Software Increment*

Melakukan proses produksi aplikasi atau disebut juga dengan rilis aplikasi. Dimana aplikasi ini dipublikasikan ke khalayak umum dengan cara pengaksesan aplikasi melalui jaringan internet.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan aplikasi pencari harga terbaik berbasis selenium web crawler merupakan aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna untuk mencari harga terbaik untuk fashion wanita dan pria. Aplikasi ini memiliki 2 level pengguna yakni pelanggan dan admin. Dalam aplikasi ini terdapat fitur login, fitur filter toko online, fitur kategori, fitur cari dan fitur rentang harga. Aplikasi ini sangat mudah digunakan, karena tanpa login pengguna dapat melakukan pencarian harga tetapi hasil yang di tampilkan terbatas hanya

Lina Andriyani, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

delapan item yang tampil dan dapat melakukan filter toko online saja. Untuk mengetahui lebih banyak hasil pencarian harga terbaik dan dapat melihat semua fitur yang ada maka pengguna di sarankan untuk login terlebih dahulu. Dalam Pengembangan Aplikasi Pencari Harga Terbaik Berbasis Selenium Web Crawler ini data yang diambil adalah data realtime.

Pengembangan Aplikasi Pencari Harga Terbaik Berbasis Selenium Web Crawler adalah sebuah aplikasi yang mengambil data berdasarkan tiga toko online yakni Tokopedia, Bukalapak dan Blanja.com. Aplikasi ini dapat memudahkan pengguna yang ingin mencari harga pakaian termurah dengan cara mencari harga termurah dari ketiga toko online. Sistem ini dibangun menggunakan dua bahasa pemrograman yakni *python* dan *PHP*, memakai *Framework Laravel* dengan basisdata *MySQL* dan menggunakan *library* selenium untuk pengambilan data di toko online. Selenium adalah sebuah *library* yang menjalankannya menggunakan web driver.

### *A. Penggunaan Laravel*

Aplikasi pencarian harga termurah di toko online di bangun menggunakan *framework laravel*. Untuk membuat projek baru di laravel ketikkan perintah di cmd. *Command* yang dijalankan sebagai berikut:

```
Composer create-project --prefer- dist laravel/laravel nama_projek yang akan dibuat
```

Kemudian untuk memastikan instalasi sudah selesai dan siap untuk di gunakan maka ketikkan perintah pada cmd untuk masuk ke dalam file crawling. Perintah yang dijalankan sebagai berikut:

```
Cd C:\xampp\htdocs\crawling
```

Kemudian ketikkan perintah di bawah ini untuk menjalankan laravel

```
Php artisan serve
```

Setelah dijalankan maka akan muncul tampilan laravel yang berarti laravel sudah dapat digunakan. Kemudian dalam aplikasi pencarian harga termurah terdapat fitur filter toko online. Dibawah ini adalah source code untuk filter toko online.

```
if(isi == "tokopedia" || isi == "bukalapak" || isi == "belanjacom"){
window.location.href = "http://localhost:8000/hasil?toko="+isi;
}
```

Pada source code diatas terdapat fungsi yang memanggil isi toko online. Ketika pengguna mengklik tombol tampilkan maka akan diarahkan ke halaman home controller yang source codenya dibawah ini:

```
if(isset($_GET['toko']) && !isset($_GET['hrg_awal']) && !isset($_GET['hrg_akhir'])){
        $kri = $_GET['toko'];
        $data = DB::table('scrap')
           ->where('sumber', $kri)
                ->orderBy('hrg', 'asc')
                ->Paginate(35);
```

Pada source code diatas merupakan fungsi jika toko online yang di cari dapat ditemukan atau ada pada database. Sehingga dengan kode di atas, maka akan menampilkan harga awal dan harga akhir yang mengambil data dari database yang bernama scrap sesuai kriteria sumber dan berdasarkan harga termurah. Kemudian hasil scrap ditampilkan 35 item perhalaman. Kemudian terdapat fitur kategori atasan wanita dan atasan pria. Ketika pengguna mengklik tombol cari berdasarkan kategori maka akan memanggil fungsi di source code dibawah ini:

```
function kirim_kategori(){
var kategory = document.getElementsByName('kategori');
        for(i = 0; i < kategory.length; i++) {
          if(kategory[i].checked)
          var isi = kategory[i].value
        }
window.location.href= "http://localhost:8000/jalankan?kategory="+isi;
}
```

Fungsi source code diatas untuk memastikan kategori ada kemudian data akan diarahkan ke home controller seperti source code dibawah ini:

```
function jalankan(){
         $this->middleware('auth');
         if(isset($_GET['kategory'])){
         $data = $_GET['kategory'];
         echo $data;
         } else {
         $data = $_POST['data'];
  }
```

Pada source code diatas jika kategori ada maka akan menampilkan data sesuai kategori yang di cari. kemudian mulai melakukan scrap data yang dicari.

**Tabel 1.** Judul tabel, gunakan sentence case (huruf awalnya besar)

| No | Baris ini | Italic |
|---|---|---|
| 1 | Ini isi tabel, jika tidak mencukup, Anda bisa mengecilkan ukuran huruf sampai 8 points. Jangan lebih kecil dari ini, kecuali jika Anda menginginkan pembaca tulisan Anda sakit mata. :-) | Font isi tabel Regular |

### *B. Scrap toko online*

Dalam pengambilan data di toko online aplikasi ini menggunakan anaconda sebagai alternatif yang lebih baik dalam instalasi python beserta *library*nya. Dan di haruskan mendwnload chrome driver untuk menjalankan *library* selenium saat melakukan proses scrap data. Jadi langkah awal yang dilakukan sebelum menscrap toko online adalah menginstal anaconda terlebih dahulu yang didalamnya akan otomatis terinstal *python.* Kemudian gunakan perintah dibawah ini untuk instal *library* selenium dengan cara membuka cmd dan mengetikkan:

```
Pip install selenium
```

Setelah sukses kemudian masukkan source code tools yang digunakan untuk pengambilan data dengan library selenium pada file yang digunakan untuk menyimpan source code yang bernama scrap.py seperti dibawah ini:

```
from selenium.webdriver.common.keys import Keys
from selenium import webdriver
from    selenium.webdriver.support.ui    import
WebDriverWait
from selenium.webdriver.common.by import By
from      selenium.webdriver.support      import
expected_conditions as EC
import requests
from      selenium.common.exceptions      import
TimeoutException
```

Pada source code diatas terdapat library selenium yang berfungsi untuk menjalankan web driver. Kemudian Dibawah ini terdapat *source code* daftar untuk menyimpan data sesuai data yang ingin diambil pada toko online yakni nama produk, harga produk, gambar produk, dan link produk.

```
    nama_produk_tokopedia = []
    hrg_produk_tokopedia = []
    gbr_produk_tokopedia = []
    link_produk_tokopedia = []

    nama_produk_bukalapak = []
    hrg_produk_bukalapak = []
    gbr_produk_bukalapak = []
    link_produk_bukalapak = []

    nama_produk_belanjacom = []
    hrg_produk_belanjacom = []
    gbr_produk_belanjacom = []
    link_produk_belanjacom = []
```

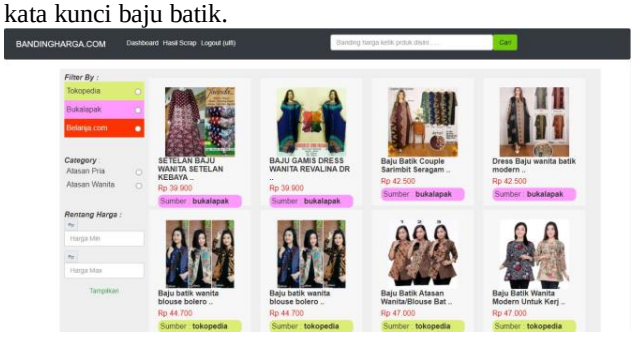
Setelah daftar selesai dibuat kemudian memulai scrap toko online seperti source code di bawah ini :

```
baca_inputan_user=open("C:/xampp/htdocs/crawlin
g/public/nama_produk.txt", "r")
isi_inputan = baca_inputan_user.read()
chrome_path =r"C:\xampp\htdocs\chromedriver.exe"
driver = webdriver.Chrome(chrome_path)
driver.get("https://www.tokopedia.com/")
driver.maximize_window()
satu=driver.find_element_by_xpath('//*[@id="sea
rch-container"]/form/div/div/input')
satu.send_keys(isi_inputan)
satu.send_keys(Keys.ENTER)
driver.get(driver.current_url)
WebDriverWait(driver,25).until(EC.presence_of_e
lement_located((By.CLASS_NAME, 'css-1ehqh5q')))
nama_produk_1                                  =
driver.find_elements_by_class_name("css-
18c4yhp")
hrg_produk_1                                   =
driver.find_elements_by_class_name("css-
rhd610")
gbr_produk_1                                   =
driver.find_elements_by_class_name("css-
1ehqh5q")

num = 0
for nm_1 in nama_produk_1:
    kon_money_1                                =
hrg_produk_1[num].text.replace("Rp","")
    kon_money_2 = kon_money_1.replace(".","")
    nama_produk_tokopedia.append(nm_1.text)
    hrg_produk_tokopedia.append(kon_money_2)
    num = num + 1
for gb_1 in gbr_produk_1:
    image = gb_1.find_element_by_tag_name("img")
    linkx = gb_1.find_element_by_tag_name("a")
    img_src = image.get_attribute("src")
    linkx_href = linkx.get_attribute("href")
    link_produk_tokopedia.append(linkx_href)
    gbr_produk_tokopedia.append(img_src)
ulang = 0
for nm_prod_tokopedia in nama_produk_tokopedia:
masuk={'nama':nm_prod_tokopedia,'hrg':hrg_produ
k_tokopedia[ulang],'gbr':gbr_produk_tokopedia[u
lang],'sumber':"tokopedia",'linkx':link_produk_
tokopedia[ulang]}

  Resp=requests.post('http://localhost/webcrawl
ing.php', params=masuk)
```

```
  ulang = ulang + 1
driver.quit()
```

Pada source code diatas user menginputkan kata kunci pencarian nama produk, kemudian kata kunci tersebut di simpan sementara didalam file ("C:/xampp/htdocs/crawling/public/nama_produk.txt","r"). Kemudian sistem membaca isi file dari inputan setelah itu sistem memanggil chrome driver sesuai tempat file chromedriver. Kemudian sistem menjalankan chrome driver dengan alamat toko online. Setelah itu chrome driver memaximaize jendela tampilan chrome driver. Kemudian membuka link ke dua secara otomatis menuliskan inputan sesuai yang dituliskan user kemudian di enter. Setelah itu tampil hasil yang di cari sesuai inputan. Saat proses menampilkan hasil chromedriver diberikan waktu scrap 25 detik sampai gambar tertampilkan semua. Kemudian sistem mengambil data berdasarkan nama kelas yakni nama produk, harga produk, gambar produk.

Kemudian sistem memfilter hasil scrap dengan menghilangkan tanda "Rp" dan "." pada harga di karenakan tidak dapat masuk database apabila harga yang di ambil terdapat tanda tersebut. Kemudian memasukkan nama produk dan harga produk ke list yang telah di sediakan. Kemudian sistem mencari tag "img" untuk mengambil link gambar dan mencari tag "a" untuk mengambil link. Kemudian sistem mengambil isi dari "src" yang berisi link gambar dan mengambil isi dari "href" yang berisi link toko online. kemudian data yang di peroleh dimasukkan kedalam list. Setelah itu hasil data yang diperoleh berupa nama produk, harga produk, gambar produk dan sumber toko onlinenya di masukkan kedalam database. Kemudian hasil scrap di tampilkan pada hasil. Dibawah ini terdapat gambar hasil percobaan aplikasi pembanding harga fashion dengan kata kunci baju batik.




**Gambar 3.** Hasil percobaan kata kunci baju batik wanita

Pada hasil percobaan diatas pegguna memasukkan kata kunci pencarian pakaian yang ingin di cari. kemudian sistem melakukan crawling tiga toko online setelah proses pengambilan data di toko online telah selesai maka sistem akan menampilkan hasil dari harga termurah sesuai pencarian. Pengguna juga dapat memfilter toko online yang diinginkan, memilih category pakaian dan menentukan range harga yang diinginkan.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, dapat diambil diambil kesimpulan bahwa 1) sistem ini dibangun menggunakan dua Bahasa pemrograman yaitu python dan PHP dengan menggunakan *framework Laravel* dan basis data menggunakan dan basis data menggunakan *MySQL*, 2) Pengambilan data dari toko online dilakukan dengan mengambil data dari tiga toko online yakni Tokopedia, bukalapak, dan blanja.com. Data yang diambil berupa nama, harga, gambar dan link produk, 3) Sistem melakukan pengambilan data menggunakan *library* selenium yang menjalankannya menggunakan webdriver yang mana didalam Bahasa pemrograman python mendukung dalam pemrosesan data dan banyak library yang tersedia, 4) aplikasi ini digunakan untuk pencarian harga termurah yang diambil berdasarkan tiga toko online. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu memberikan manfaat signifikan bagi pengguna dalam mempermudah proses perbandingan harga produk fashion dari berbagai toko online. Pengguna dapat mengakses informasi harga, spesifikasi, dan opsi transaksi dari ketiga toko online dengan cepat dan efisien melalui aplikasi ini. Hal ini menghemat waktu dan usaha bagi pembeli dalam mencari dan memilih produk yang diinginkan. Selain itu, pengguna juga dapat memanfaatkan fitur-fitur tambahan dalam aplikasi untuk mendapatkan rekomendasi produk yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh hasil yang maksimal dalam proses pembelian produk fashion secara online melalui aplikasi ini.

## REFERENSI

[1] G. O. Young, "Synthetic structure of industrial plastics (Book style with paper title and editor)," in *Plastics*, 2nd ed. vol. 3, J. Peters, Ed. New York: McGraw-Hill, 1964, pp. 15–64.
[2] W.-K. Chen, *Linear Networks and Systems* (Book style). Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123–135.
[3] H. Poor, *An Introduction to Signal Detection and Estimation*. New York: Springer-Verlag, 1985, ch. 4.
[4] B. Smith, "An approach to graphs of linear forms (Unpublished work style)," unpublished.
[5] E. H. Miller, "A note on reflector arrays (Periodical style—Accepted for publication)," *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, to be published.
[6] J. Wang, "Fundamentals of erbium-doped fiber amplifiers arrays (Periodical style—Submitted for publication)," *IEEE J. Quantum Electron.*, submitted for publication.
[7] C. J. Kaufman, Rocky Mountain Research Lab., Boulder, CO, private communication, May 1995.
[8] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interfaces (Translation Journals style)," *IEEE Transl. J. Magn.Jpn.*, vol. 2, Aug. 1987, pp. 740–741 [*Dig. 9th Annu. Conf. Magnetics* Japan, 1982, p. 301].
[9] M. Young, *The Techincal Writers Handbook.* Mill Valley, CA: University Science, 1989.

[10] J. U. Duncombe, "Infrared navigation—Part I: An assessment of feasibility (Periodical style)," *IEEE Trans. Electron Devices*, vol. ED-11, pp. 34–39, Jan. 1959.
[11] S. Chen, B. Mulgrew, and P. M. Grant, "A clustering technique for digital communications channel equalization using radial basis function networks," *IEEE Trans. Neural Networks*, vol. 4, pp. 570–578, Jul. 1993.
[12] R. W. Lucky, "Automatic equalization for digital communication," *Bell Syst. Tech. J.*, vol. 44, no. 4, pp. 547–588, Apr. 1965.
[13] S. P. Bingulac, "On the compatibility of adaptive controllers (Published Conference Proceedings style)," in *Proc. 4th Annu. Allerton Conf. Circuits and Systems Theory*, New York, 1994, pp. 8–16.
[14] G. R. Faulhaber, "Design of service systems with priority reservation," in *Conf. Rec. 1995 IEEE Int. Conf. Communications*, pp. 3–8.
[15] W. D. Doyle, "Magnetization reversal in films with biaxial anisotropy," in *1987 Proc. INTERMAG Conf.*, pp. 2.2-1–2.2-6.
[16] G. W. Juette and L. E. Zeffanella, "Radio noise currents n short sections on bundle conductors (Presented Conference Paper style)," presented at the IEEE Summer power Meeting, Dallas, TX, Jun. 22–27, 1990, Paper 90 SM 690-0 PWRS.
[17] J. G. Kreifeldt, "An analysis of surface-detected EMG as an amplitude-modulated noise," presented at the 1989 Int. Conf. Medicine and Biological Engineering, Chicago, IL.
[18] J. Williams, "Narrow-band analyzer (Thesis or Dissertation style)," Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, 1993.
[19] N. Kawasaki, "Parametric study of thermal and chemical nonequilibrium nozzle flow," M.S. thesis, Dept. Electron. Eng., Osaka Univ., Osaka, Japan, 1993.
[20] J. P. Wilkinson, "Nonlinear resonant circuit devices (Patent style)," U.S. Patent 3 624 12, July 16, 1990.
[21] *IEEE Criteria for Class IE Electric Systems* (Standards style), IEEE Standard 308, 1969.
[22] *Letter Symbols for Quantities*, ANSI Standard Y10.5-1968.
[23] R. E. Haskell and C. T. Case, "Transient signal propagation in lossless isotropic plasmas (Report style)," USAF Cambridge Res. Lab., Cambridge, MA Rep. ARCRL-66-234 (II), 1994, vol. 2.
[24] E. E. Reber, R. L. Michell, and C. J. Carter, "Oxygen absorption in the Earth's atmosphere," Aerospace Corp., Los Angeles, CA, Tech. Rep. TR-0200 (420-46)-3, Nov. 1988.
[25] (Handbook style) *Transmission Systems for Communications*, 3rd ed., Western Electric Co., Winston-Salem, NC, 1985, pp. 44–60.
[26] *Motorola Semiconductor Data Manual*, Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, AZ, 1989.
[27] (Basic Book/Monograph Online Sources) J. K. Author. (year, month, day). *Title* (edition) [Type of medium]. Volume (issue). Available: http://www.(URL)
[28] J. Jones. (1991, May 10). Networks (2nd ed.) [Online]. Available: http://www.atm.com
[29] (Journal Online Sources style) K. Author. (year, month). Title. *Journal* [Type of medium]. Volume(issue), paging if given. Available: http://www.(URL)
[30] R. J. Vidmar. (1992, August). On the use of atmospheric plasmas as electromagnetic reflectors. *IEEE Trans. Plasma Sci.* [Online]. *21(3).* pp. 876–880. Available: http://www.halcyon.com/pub/journals/21ps03-vidmar

**Lina Andriyani,** copyright © 2023, **SESSION**
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

JURNAL SESSION (*Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering*)
Volume 02, Nomor 01, September 2023, Page 18-25
ISSN: 2963-9026
DOI: 10.57203/session.v2i1.2023.18-25


# Analisis QoS (Quality of Service) Perangkat IoT pada Pendingin Ruangan Server PT. Skynet Indonesia Madani

## *Analysis of QoS (Quality of Service) for IoT Devices in the Server Room Cooling System of PT Skynet Indonesia Madani*

**Supardianto[1*], Agus Maulidi Mansyur[2], Maidel Fani[3]**
Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam, Kota Batam, Indonesia[1,2,3]
*Email: supardianto@polibatam.ac.id[1], agus@skynetwork.id[2], maidelfani@polibatam.ac.id[3]*
**Corresponding Author*

**Abstract**

*PT Skynet Indonesia Madani is a telecommunications company based in Batam City, specializing in providing Broadband Internet and Dedicated Internet services as an Internet Service Provider (ISP). With servers capable of supporting up to 5,000 customers across various areas in Batam City, maintaining network stability is of utmost importance. A critical component of this stability is the regulation of server room temperature. Regular monitoring and control of the air conditioning in the server room are crucial to prevent equipment failure due to errors or excessive heat. To enhance reliability and reduce human error, an automatic control system for the server room air conditioning has been developed. This system, created using Wemos D1 R1, DHT11 Module, IR Transceiver, PZEM V2.0, Tp-link TL-WR840N, and Tp-link TL-SF1008D, offers features such as scheduled cooling activation, real-time server room temperature monitoring, and notification capabilities for air conditioning disruptions. The system is web-based, facilitating easy access and remote control. The development approach for this system utilized the Waterfall method, complemented by QoS (Quality of Service) analysis techniques. QoS analysis on the automatic control system based on TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) yielded an average value of < 150 ms with a very good category for the delay parameter, values of 52 and 17 ms with a very good category for the jitter parameter, and a value of 0% with a very good category for the packet loss parameter. It can be concluded that the IoT device for server room cooling at PT Skynet Indonesia Madani has been successfully developed to perform monitoring and controlling, where the quality of the system produced good values.*

***Keywords**: Automatic Control System, Internet Service Provider, Quality of Service (QoS), Server, Tiphon.*

**Abstrak**

PT Skynet Indonesia Madani adalah sebuah perusahaan telekomunikasi yang berbasis di Kota Batam, yang mengkhususkan diri dalam menyediakan layanan Internet Broadband dan Internet Dedikasi sebagai Penyedia Layanan Internet (ISP). Dengan server yang mampu mendukung hingga 5.000 pelanggan di berbagai area di Kota Batam, menjaga stabilitas jaringan menjadi hal yang sangat penting. Komponen kritis dari stabilitas ini adalah regulasi suhu ruangan server. Pemantauan dan kontrol rutin terhadap pendingin udara di ruangan server sangat penting untuk mencegah kegagalan perangkat akibat kesalahan atau panas berlebih. Untuk meningkatkan keandalan dan mengurangi kesalahan manusia, sebuah sistem kontrol otomatis untuk pendingin udara ruangan server telah dikembangkan. Sistem ini, yang dibuat menggunakan Wemos D1 R1, Modul DHT11, IR Transceiver, PZEM V2.0, Tp-link TL-WR840N, dan Tp-link TL-SF1008D, menawarkan fitur seperti aktivasi pendinginan yang dijadwalkan, pemantauan suhu ruangan server secara real-time, dan kemampuan notifikasi untuk gangguan pendingin udara. Sistem ini berbasis web, memudahkan akses dan kontrol dari jarak jauh. Pendekatan pengembangan untuk sistem ini menggunakan metode Waterfall, yang dilengkapi dengan teknik analisis QoS (Quality of Service). Analisis QoS (Quality of Service) pada sistem kontrol otomatis berdasarkan TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) menghasilkan rata-rata nilai < 150 ms dengan kategori sangat bagus pada parameter delay, nilai 52 dan 17 ms dengan kategori sangat bagus pada parameter jitter dan nilai 0% dengan kategori sangat bagus pada parameter packet loss. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat IoT pendingin ruangan server PT Skynet Indonesia Madani telah berhasil dikembangkan untuk melakukan monitoring dan controlling dimana kualitas sistem tersebut menghasilkan nilai yang baik.

***Kata Kunci**: Automatic Control System, Internet Service Provider, Quality of Service (QoS), Server, Tiphon.*


**Supardianto,** copyright © 2023, **SESSION**
Published: **30/09/2023**

## I. PENDAHULUAN

PT Skynet Indonesia Madani adalah perusahaan telekomunikasi yang bergerak di bidang ISP (Internet Service Provider) yang menyediakan layanan Internet Broadband dan Internet Dedicated di Kota Batam [1]. PT Skynet Indonesia Madani memiliki server yang dapat menampung hingga 5.000 pelanggan dan tersebar dibeberapa wilayah seperti Kecamatan Batu Aji, Sagulung, Batam Kota dan Nongsa. Server sangat berperan penting dalam mengelola data dan mengatur jaringan dalam sebuah perusahaan [2]. Demi menjaga jaringan yang tetap stabil, diperlukan pengontrol dan pemantau alat pendingin ruangan server secara berkala demi meminimalisir gangguan seandainya terjadi error atau overheat pada perangkat.

PT Skynet Indonesia Madani saat ini memiliki 2 (dua) pendingin ruangan yang dinyalakan bergantian secara manual, yaitu dengan mengatur jadwal menyala pendingin ruangan menggunakan remote control. Sering terjadinya human error karena pergantian pada pendingin dilakukan secara manual, mudahnya timbul kerusakan karena tidak selalu dilakukannya pengecekan unit, sehingga apabila terdapat gangguan tidak bisa ditanggulangi dengan cepat merupakan hal-hal yang cukup beresiko.

Berdasarkan masalah diatas, maka dibuatlah sebuah sistem kontrol otomatis guna meminimalisir human error pada alat pendingin ruangan. Sistem ini akan memiliki fitur mengaktifkan alat pendingin sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, memantau suhu ruangan server secara real-time, serta dapat mengirimkan pemberitahuan jika terjadi gangguan pada alat pendingin ruangan.

Pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode Waterfall, karena memiliki struktur yang jelas dan setiap tahapan dijalankan secara berurutan atau sekuensial. Metode ini memiliki kelebihan menekan jumlah planning pada tahap awal, sehingga kekurangan-kekurangan pada desain akan diketahui sejak dini [3]. Selain itu dilakukan juga analisis QoS (Quality of Service) yang merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis [4]. Analisis ini diharapkan mampu mengukur kualitas sistem kontrol otomatis alat pendingin ruangan server PT Skynet Indonesia Madani.

Sebuah karya ilmiah dalam McKinsey Global Institute, menuliskan bahwa *Internet of Things (IoT)* adalah teknologi yang menghubungkan mesin, peralatan, atau benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri [5]. Wemos D1 R1 merupakan *board* yang menggunakan ESP8266 sebagai modul wifi dan dirancang menyerupai Arduino Uno. Kelebihan dari Wemos D1 R1 ini bersifat *open source*, kompatibel dan dapat berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler lain, memiliki prosesor 32-bit dengan kecepatan 80 MHz, *High Level Language*, bisa diprogram dengan bahasa pemograman Phyton dan Lua [6]. Modul DHT11 adalah sensor yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban [7].

Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan kapasitif perubahan posisi bahan dielektrik diantara kedua keping, pergeseran posisi salah satu keping dan luas keping yang berhadapan langsung [8]. Inframerah adalah bentuk cahaya yang mirip dengan cahaya yang kita lihat di sekitar kita. Radiasi inframerah berada di luar jangkauan cahaya tampak, sehingga manusia tidak dapat melihatnya. Sistem komunikasi inframerah membutuhkan pemancar dan penerima inframerah. *Infrared (IR) Transceiver* adalah perangkat yang mengirim dan menerima data tersebut [9].

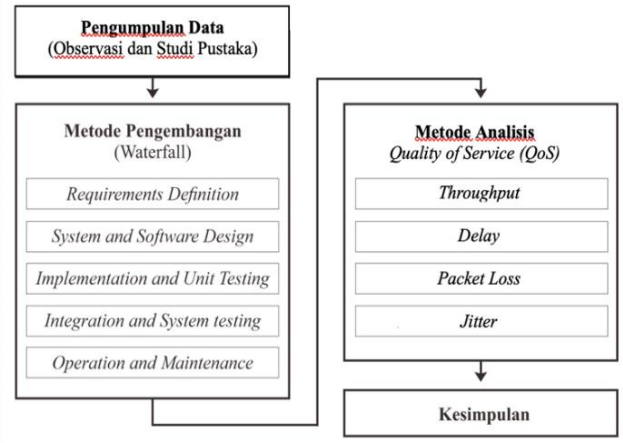
## II. METODE PENELITIAN

### *A. Metode Penyelesaian Masalah*

Berdasarkan alur penelitian pada Gambar 1, observasi dan studi pustaka merupakan tahap awal dalam proses pembuatan sistem kontrol otomatis alat pendingin. Pada tahapan selanjutnya dilakukan proses pengembangan produk menggunakan metode Waterfall dimana terdiri dari 5 (lima) tahapan, yaitu: *Requirements Definition, System and Software Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System testing dan Operation and Maintenance*.

Setelah pengembangan sistem kontrol otomatis untuk peralatan pendingin selesai, langkah berikutnya adalah melakukan analisis terhadap kualitas sistem tersebut. Penelitian ini mengadopsi metode analisis Quality of Service (QoS) seperti pada Gambar 1, yang terdiri dari empat parameter penting: Delay, Throughput, Packet Loss, dan Jitter. Parameter-parameter ini sangat krusial dalam menilai performa dan keandalan sistem.

Parameter Delay mengukur waktu yang dibutuhkan sinyal untuk berpindah dari sumber ke tujuan. Ini sangat penting untuk aplikasi real-time di mana delay yang tinggi dapat mempengaruhi fungsi sistem pendingin secara signifikan. Throughput, di sisi lain, mengevaluasi kecepatan data berhasil ditransfer dan diproses oleh sistem, mencerminkan efisiensi dan kemampuan sistem dalam menangani kebutuhan pendinginan ruang server.




**Gambar 1.** Alur Penelitian

Packet Loss adalah parameter vital lainnya, yang menunjukkan persentase paket yang gagal mencapai tujuan. Tingkat packet loss yang tinggi dapat menyebabkan ketidakefisienan dan memerlukan sistem untuk mengirim ulang informasi, sehingga meningkatkan beban keseluruhan pada jaringan. Terakhir, Jitter mengukur variasi waktu kedatangan paket, yang penting untuk menjaga konsistensi performa sistem pendingin.

Tahap akhir dari penelitian ini adalah menggabungkan data yang diperoleh dari analisis QoS untuk menarik kesimpulan menyeluruh mengenai kualitas sistem kontrol otomatis untuk pendingin ruangan server di PT Skynet Indonesia Madani. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah sistem memenuhi standar tinggi yang ditetapkan untuk performa operasional berdasarkan hasil pengujian QoS.

### *B. Metode Pengumpulan Data*

#### *1) Data Primer*

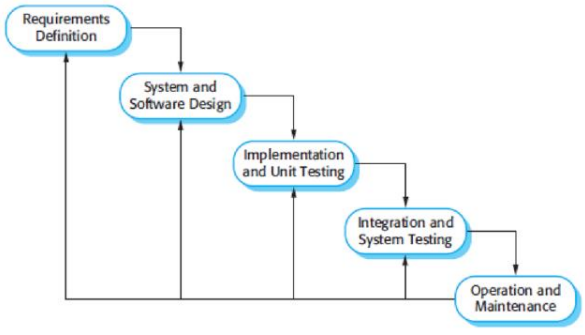
Teknik pengumpulan data primer diperoleh melalui observasi terhadap PT Skynet Indonesia Madani yang kemudian menjadikannya sebuah ide dan konsep dalam analisis QOS (Quality of Service) perangkat IOT pada pendingin ruangan server PT Skynet Indonesia Madani.

#### *2) Data Sekunder*

Teknik pengumpulan data sekunder dilakukan dengan studi pustaka, yaitu mengumpulkan informasi dengan bantuan berbagai macam material yang ada di perusahaan dan perpustakaan seperti dokumen usaha, buku, jurnal, artikel, catatan dan lain sebagainya.

### *C. Metode Pengembangan*

Metode pengembangan produk menggunakan metode *Waterfall*. Menurut Sommerville (2011) *Waterfall* model adalah sebuah contoh dari proses perencanaan, dimana semua proses kegiatan harus terlebih dahulu direncanakan dan dijadwalkan sebelum dikerjakan [10].




**Gambar 2.** Metode Pengembangan (Sommerville, 2011)

#### *1) Requirements Definition*

Tahap mendefinisikan kendala, penetapan fitur dan tujuan sistem melalui konsultasi yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Setiap hal akan ditetapkan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

Berdasarkan proses yang telah dilakukan pada saat mengumpulkan data maka permasalahannya berupa sering terjadinya *human error* karena pergantian menyala pendingin ruangan *server* yang masih diatur secara manual dengan *remote control*. Hal lainya mudahnya timbul kerusakan karena tidak selalu dilakukannya pengecekan unit, sehingga apabila terdapat gangguan tidak bisa ditanggulangi dengan cepat.

Dari permasalahan tersebut kemudian dibuat rencana penerapan fitur untuk mengatasi masalah tersebut, seperti: fitur pendeteksi suhu dan kelembaban. Fitur ini bertujuan untuk *monitoring* kesesuaian suhu dan kelembapannya, fitur menyalakan dan mematikan alat pendingin, fitur melihat daya, tegangan dan arus aliran listrik pada pendingin ruangan. Fitur ini bertujuan untuk memastikan unit bekerja secara normal dan fitur informasi waktu, tanggal dan alamat IP. Fitur ini bertujuan untuk mengetahui unit yang sedang dipantau.

Dari perencanaan fitur tersebut memiliki tujuan yaitu membuat pendingin dapat dikontrol secara otomatis, memantau suhu ruangan s*erver* secara *real-time dan* serta dapat mengirimkan pemberitahuan/peringatan jika terjadi gangguan pada alat pendingin ruangan.

#### *2) System and Software Design*

Proses desain sistem yang mengalokasikan perangkat keras atau perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan.
Masukan (Input):

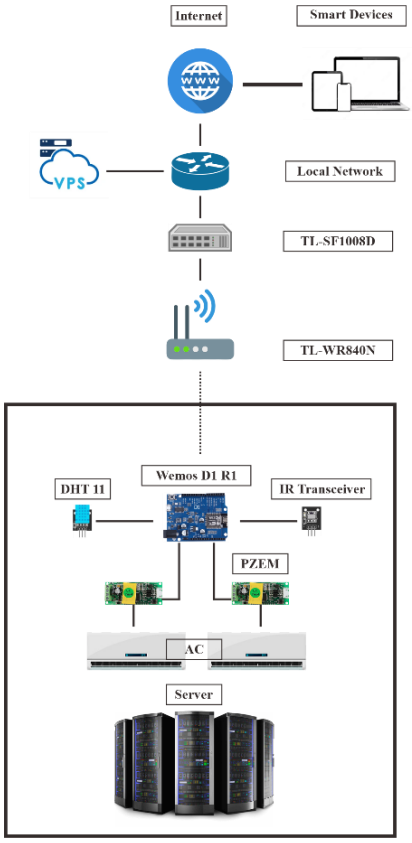
Kebutuhan data pada tahap ini adalah:
- Suhu
- Arus listrik, dan
- Infrared

Keluaran (Output):
*Output* yang akan diterima adalah sebuah aksi pada sistem:
- Jika pendingin ruangan mati, maka akan dinyalakan.
- Ketika memasuki jadwal yang ditentukan, pergantian unit menyala pendingin ruangan akan dilakukan.
- Jika terjadi gangguan pada unit, notifikasi peringatan akan langsung dikirimkan melalui *Telegram*.

Perangkat Keras:
- Wemos D1 R1
- DHT11
- IR Transceiver
- PZEM-004T
- Tp-link TL-WR840N
- Tp-link TL-SF1008D
- BreadBoard

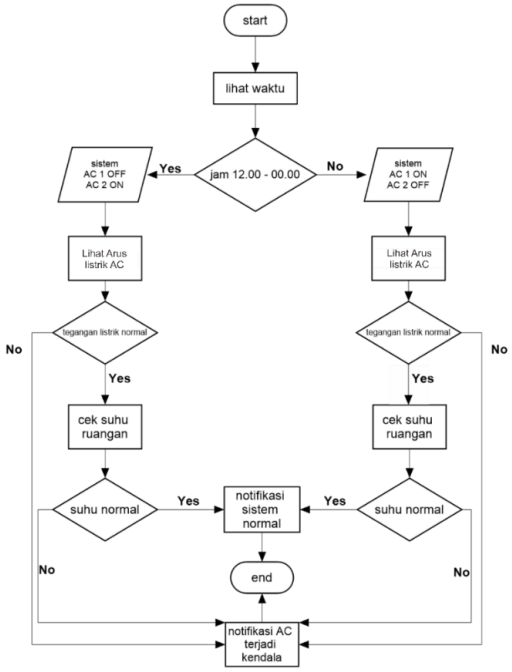
Perangkat Lunak:
- Arduino IDE
- MQTT
- Node-RED
- VPS
- Browser
- Wireshark

Desain Sistem:
Berikut adalah desain atau arsitektur sistem yang ditunjukkan pada gambar 3. Arsitektur sistem terdiri dari sistem perangkat keras, dan perangkat lunak yang terhubung pada suatu jaringan yang sama. Perangkat keras berupa sensor diletakan pada ruang server, sensor terhubung pada jaringan melalui perangkat keras lain yaitu wemos. Data yang sudah didapatkan kemudian akan dikirimkan kepada sistem aplikasi.
Pengguna kemudian bisa mengakses mengenai kondisi didalam ruangan server melalui sistem yang sudah mendapatkan data dari sensor yang terdapat di ruangan server. Hal ini membantu pengguna untuk mengetahui dengan cepat kondisi didalam ruang server tanpa harus mengakses secara fisik ke ruang server.




**Gambar 3.** Desain Sistem

Sistem kerja dari perangkat keras IoT dari sistem digambarkan melalui diagram *flowchart.* Diagram tersebut menggambarkan kondisi dan situasi yang harus terpenuhi pada sistem. Berikut adalah *flowchart IoT* dari desain sistem yang ditunjukkan pada Gambar 4.




**Gambar 4.** Flowchart IoT

*3) Implementation and Unit Testing*

Pada tahap ini hasil dari desain perangkat kemudian diterjemahkan ke dalam kode-kode program menggunakan bahasa pemrograman yang telah dipilih pengembang.

*4) Integration and System Testing*

Tahap program diintegrasikan dan diuji sebagai sistem yang lengkap. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode analisis *QoS (Quality of Service).*

*5) Operation and Maintenance*

Tahap ini mengacu pada pemantauan dan peningkatan layanan sistem yang dikelola, seperti perbaikan, penambahan ataupun pengurangan fitur yang ditentukan berdasarkan kebutuhan pengguna.

*D. Metode Analisis*

*QoS (Quality of Service)* merupakan metode analisis yang digunakan dan diharapkan mampu mengukur kualitas sistem kontrol otomatis alat pendingin ruangan *server* PT Skynet Indonesia Madani.

*Quality of Services* merupakan parameter penting untuk menentukan kualitas sistem yang berbasis *Internet of Things (IoT)* [11]. Parameter *QoS* yang digunakan menurut TIPHON adalah sebagai berikut :

*1) Throughput*

*Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *throughput* dari sebuah sistem jaringan adalah sebagai berikut:

$$Throughput = \frac{\text{Total paket dikirim}}{\text{Waktu pengamatan}}$$

*2) Delay*

*Delay* adalah total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Persamaan yang digunakan untuk mencari *delay* dalam sistem jaringan adalah sebagai berikut:

$$Delay = \frac{\text{Total } delay}{\text{Total paket diterima}}$$

**Tabel 1**. Kategori *Delay* [11]

| Kategori Degradasi | *Delay Magnitude* | Indeks |
|---|---|---|
| **Sangat Bagus** | <150 ms | 4 |
| **Bagus** | 151 – 300 ms | 3 |
| **Sedang** | 301 – 450 ms | 2 |
| **Buruk** | > 451 ms | 1 |

*3) Packet Loss*

*Packet Loss* adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi jumlah total paket yang hilang. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *Packet Loss* dari sebuah sistem jaringan adalah sebagai berikut:

$$Packet\ Loss = \frac{(\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}) \text{ x } 100\%}{\text{Paket yang dikirim}}$$

**Tabel 2**. Kategori *Packet Loss* [11]

| Kategori Degradasi | *Packet Loss Magnitude* | Indeks |
|---|---|---|
| **Sangat Bagus** | 0 – 2% | 4 |
| **Bagus** | 3 – 14% | 3 |
| **Sedang** | 15 – 24% | 2 |
| **Buruk** | > 25% | 1 |

*4) Jitter*

*Jitter* merupakan variasi *delay* antar paket yang terjadi pada jaringan IP. Besarnya nilai *jitter* akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket *(congestion)* yang ada *Jitter* dari sebuah sistem jaringan adalah sebagai berikut:

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi } delay}{(\text{Total paket diterima} - 1)}$$

**Tabel 3**. Kategori *Jitter* [11]

| Kategori Degradasi | *Jitter Magnitude* | Indeks |
|---|---|---|
| **Sangat Bagus** | 0 – 74 ms | 4 |
| **Bagus** | 75 – 124 ms | 3 |
| **Sedang** | 125 – 224 ms | 2 |
| **Buruk** | > 225 ms | 1 |

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

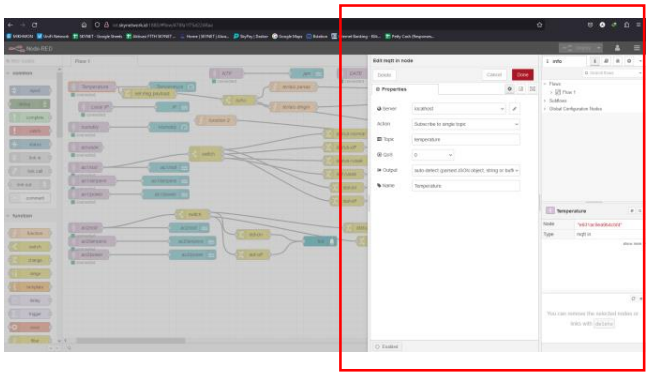
Berdasarkan metode pengembangan produk yang digunakan dalam penelitian, bagian ini akan menampilkan hasil implementasi dan analisis *QoS (Quality of Service)* perangkat *IoT* pada pendingin ruangan *server* PT Skynet Indonesia Madani.

*A) Implementation and Unit Testing*

Berikut merupakan implementasi dari desain sistem yang sudah diterjemahkan kedalam kode semu atau biasa disebut *pseudocode*. *Pseudocode* adalah kode semu adalah deskripsi dari algoritma pemrograman yang dibuat dengan tujuan agar mudah dibaca dan dipahami oleh manusia, *pseudocode* sebagai berikut:

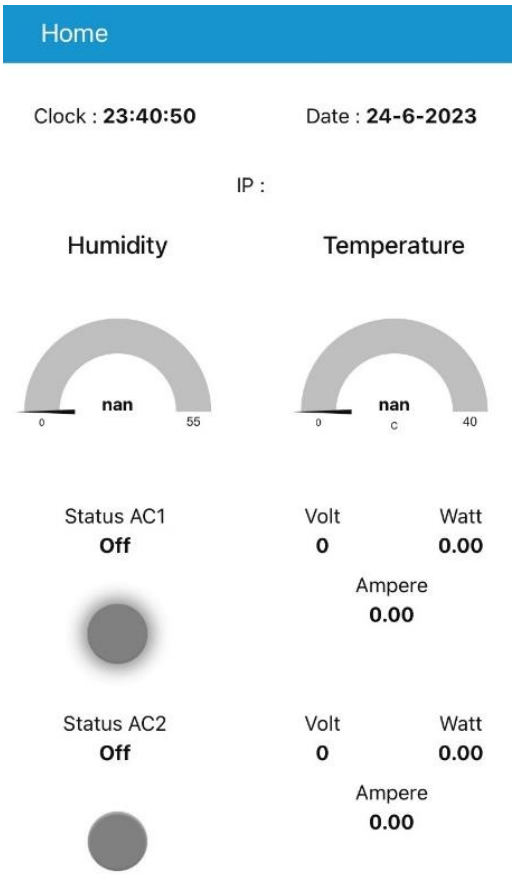
```
if (jam = 12:00) then
        ac1 turn on
        ac2 turn off

        if (Nowpowerac1 >= 30watt) then
        Nowpowerac1 = read. Nowpowerac1
        output("Sistem Berjalan Normal")
        else
        output("terjadi kendala pada ac1")
        endif

        if (Tempnow > 24) then
        Tempnow = read.Tempnow
        output("suhu ruangan terlalu panas ")
        else
        if (Tempnow < 18) then
        output("suhu ruangan terlalu dingin ")
        endif
endif
if (jam = 00:00) then
        ac1 turn off
        ac2 turn on

        if (Nowpowerac2 >= 30watt) then
        Nowpowerac2 = read. Nowpowerac2

        output("Sistem Berjalan Normal")
        else
        output("terjadi kendala pada ac1")
        endif

        if (Tempnow > 24) then
        output("suhu ruangan terlalu panas ")
        else
        if (Tempnow < 18) then
        output("suhu ruangan terlalu dingin ")
        endif
endif
```

Selanjutnya kode program yang dibuat menggunakan Arduino berfungsi untuk membaca data dari sensor DHT 11 dan PZEM-004T. Tampilan dari sistem *IoT* pada pendingin ruangan *server* dibuat menggunakan *software* Node-RED yang terbentuk dari node-node yang saling berhubungan dimana tiap node melakukan tugas yang ditransmisikan menggunakan MQTT seperti pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Workspace Node-RED

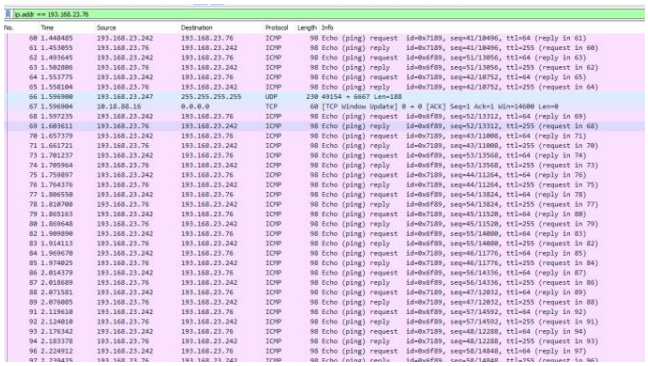
Berikut adalah hasil implementasi dari desain sistem sebelum kebutuhan data dimasukkan sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 7.




**Gambar 7.** Tampilan Web

*B) Integration and System Testing*

Selanjutnya adalah tahap integrasi dan pengujian sistem menggunakan metode analisis *QoS (Quality of Service)* dengan aplikasi wireshark seperti terlihat pada Gambar 8.



**Gambar 8. Wireshark Testing**

Rekapitulasi perhitungan *QoS (Quality of Service)* pada perangkat *IoT* pendingin ruangan *server* dalam jaringan PT Skynet Indonesia Madani berdasarkan data dari aplikasi wireshark. Wireshark adalah penganalisis paket bebas dan sumber terbuka. Perangkat ini digunakan untuk pemecahan masalah jaringan, analisis, perangkat lunak dan pengembangan protokol komunikasi, dan pendidikan. Hasil dari percobaan adalah sebagai berikut:

*1) Throughput*

$$\text{Periode 1} = \frac{1137584 \text{ bytes}}{605{,}478 \text{ s}} = 1.878 \text{ KBps atau } 15.024 \text{ Kbps}$$

$$\text{Periode 2} = \frac{3421768 \text{ bytes}}{610{,}753 \text{ s}} = 5.602 \text{ KBps atau } 44.816 \text{ Kbps}$$

*2) Delay*

$$\text{Periode 1} = \frac{605{,}465 \text{ s}}{11608} = 0{,}052 \text{ s atau } 52 \text{ ms}$$

$$\text{Periode 2} = \frac{610{,}753 \text{ s}}{34916} = 0{,}017 \text{ s atau } 17 \text{ ms}$$

*3) Jitter*

$$\text{Periode 1} = \frac{605{,}464}{(11608-1)} = 0{,}052 \text{ s atau } 52 \text{ ms}$$

$$\text{Periode 2} = \frac{610{,}749}{(34916-1)} = 0{,}017 \text{ s atau } 17 \text{ ms}$$

*4) Packet Loss*

$$\text{Periode 1} = \frac{(11608-11608)}{11608} \text{ x } 100\% = 0\%$$

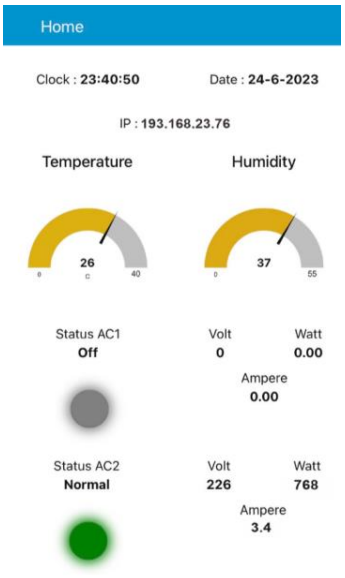
$$\text{Periode 2} = \frac{(34916-34916)}{34916} \text{ x } 100\% = 0\%$$

**Tabel 4**. Hasil Pengukuran QoS

| Periode | Parameter | Nilai | Indeks | Kat |
|---|---|---|---|---|
| **(1)** | *Throughput* | 15.024 Kbps | - | - |
| **11:55 – 12:05** | *Delay* | 52 ms | 4 | Sangat Bagus |
| | *Jitter* | 52 ms | 4 | Sangat Bagus |
| | *Packet Loss* | 0% | 4 | Sangat Bagus |
| **(2)** | *Throughput* | 44.816 Kbps | - | - |
| **23:55 – 00:05** | *Delay* | 17 ms | 4 | Sangat Bagus |
| | *Jitter* | 17 ms | 4 | Sangat Bagus |
| | *Packet Loss* | 0% | 4 | Sangat Bagus |

*C) Operation and Maintenance*

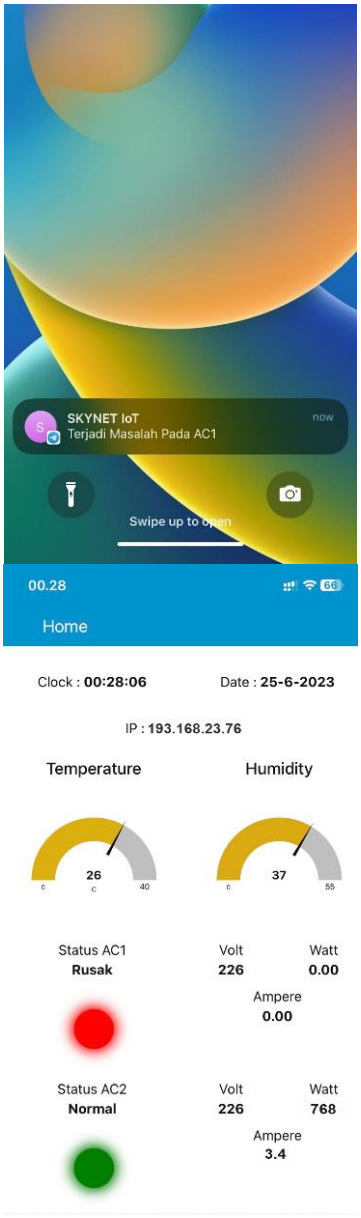
Tahap terakhir adalah pemantauan dan peningkatan layanan sistem yang dikelola sesuai dengan kebutuhan pengguna seperti yang terlihat pada gambar 9 dan 10.




**Gambar 9.** Display Sistem Normal

Gambar 9 merupakan tampilan *web* saat sistem kontrol otomatis perangkat *IoT* pendingin ruangan *server* PT Skynet Indonesia Madani berjalan dengan normal. AC akan menyala bergantian sesuai dengan waktu yang telah di-*setting*, yaitu antara pukul 00.00 WIB dan 12.00 WIB.

Jika terjadi masalah pada salah satu alat pendingin, maka status akan berubah dan sistem akan mengirimkan pemberitahuan/peringatan gangguan melalui aplikasi *Telegram* agar kerusakan bisa ditanggulangi dengan cepat seperti pada gambar 10.




**Gambar 10.** Display Sistem Abnormal

## IV. KESIMPULAN

Analisis QoS (Quality of Service) pada sistem kontrol otomatis berdasarkan TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) menghasilkan rata-rata nilai < 150 ms dengan kategori sangat bagus pada parameter delay, nilai 52 dan 17 ms dengan kategori sangat bagus pada parameter jitter dan nilai 0% dengan kategori sangat bagus pada parameter packet loss. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat IoT pendingin ruangan server PT Skynet Indonesia Madani telah berhasil dikembangkan untuk melakukan monitoring dan controlling dimana kualitas sistem tersebut menghasilkan nilai yang baik.

## REFERENSI

[1] Skynet, "Tentang Skynet," *PT Skynet Indonesia Madani*, 2022. https://skynetwork.id (accessed Apr. 04, 2022).
[2] Siswanto, Windu Gata, and RonnyTanjung, "Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email," *Prosiding Seminar Nasional Sisfotek*, 2017.
[3] Kurnia, R. I. (2018). Pengembangan Aplikasi Bank Jadwal Berbasis Android Garda Depan Pt. Aseli Dagadu Djokdja. *Tugas Akhir Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta*.
[4] WORK, R. S. (2018). Analisis QOS (Quality Of Service) pengukuran delay, jitter, packet lost dan throughput untuk mendapatkan kualitas kerja radio streaming yang baik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, *7*(2), 98-105.
[5] Wicaksono, N. Y. (2018). *Perbandingan Kinerja Hbase dan MongoDB Sebagai Backend IoT Data Storage* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
[6] Deswar, F. A., & Pradana, R. (2021). Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (IoT). *Technologia: Jurnal Ilmiah*, *12*(1), 25-32.
[7] K. Setiya Budi and Y. Pramudya, "Seminar Nasional Fisika 2017 Prodi Pendidikan Fisika dan Fisika, Fakultas MIPA," *Universitas Negeri Jakarta Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal*, 2017, doi: 10.21009/03.SNF2017.
[8] Aosong. Temperature and Humidity Module DHT11 Product Manual : Aosong Electronic
[9] Ozeki, "How to use an Arduino IR Transceiver," *Ozeki 10*, 2022. https://ozeki.hu/p_3098-how-to-use-ir-transceiver-in-arduino.html (accessed Apr. 04, 2022).
[10] Abdurrahman, A., & Masripah, S. (2017). Metode Waterfall Untuk Sistem Informasi Penjualan. *Information System For Educators And Professionals: Journal of Information System*, *2*(1), 95-104.
[11] Candra G. M., I Nyoman P., Gusti M. A. S. (2019). Quality of Service Analysis on Udayana University Wireless Network. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 9(01), 15-20.

Supardianto, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

JURNAL SESSION (*Software Development, Digital Business Intelligence, and Computer Engineering*)
Volume 02, Nomor 01, September 2023, Page 26-33
ISSN: 2963-9026
DOI: 10.57203/session.v2i1.2023.26-33


# Rancang Bangun Sistem Presensi Menggunakan Deteksi Wajah dan Suhu Tubuh Berbasis *Raspberry Pi*

## *Design and Development of Presence System Using Facial and Temperature Detections Based on Raspberry Pi*

**Agung Wahyu Widodo[1], Avina Dwi Ratnasari[2], Lutfi Hakim[3*], Sepyan Purnama Kristanto[4]**
Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia[1,2]
Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia[3,4]
*Email: agungwahyuw17@gmail.com[1], avinadwi460@gmail.com[2], lutfi@poliwangi.ac.id[3], sepyan@poliwangi.ac.id[4]*
**Corresponding Author*

**Abstract**

*Preventive efforts to minimize the spread of the Covid-19 virus continue to be carried out. One way is to carry out attendance using a contactless method and recording the user's temperature directly. This recommendation not to touch or not do direct physical action influences changes in the method of attendance of employees or workers in checking attendance at the workplace. This also requires each agency/company to be able to adapt to technological developments so that the performance of the agency is effective. In this research, a presence system was developed using the facial recognition method for user authentication and temperature detection to monitor the condition of employees making attendance. The system was developed using a facial recognition model that had been developed in previous research and uses a thermal sensor to detect employee body temperature. The system development method uses the RAD method which has been adapted to system requirements. The results obtained show that the presence system used can run as expected, where it is found that all the features developed are 100% in accordance with the needs that have been defined and can run 100% in accordance with the test scenario carried out. Apart from that, in tests on sensor devices, the camera sensor can receive user photos up to an intensity of 15 m, while the temperature sensor can be read correctly up to a distance of 2 meters.*

***Keywords**: Covid-19, Presence, Face Recognition, Raspberry Pi, Thermal Sensor*

**Abstrak**

Upaya preventif dalam meminimalisir penyebaran virus Covid-19 terus dilakukan. Salah satunya adalah dengan melakukan presensi dengan menggunakan metode tanpa kontak dan pencatatan suhu pengguna secara langsung. Anjuran untuk tidak menyentuh atau tidak melakukan fisik langsung ini mempengaruhi perubahan metode presensi karyawan atau tenaga kerja dalam melakukan cek kehadiran di tempat kerja. Hal ini juga menuntut setiap instansi/perusahaan untuk dapat menyesuaikan dengan perkembangan teknologi agar kinerja dari instansi tersebut efektif. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan sistem presensi dengan menggunakan metode pengenalan wajah sebagai autentikasi pengguna dan deteksi suhu untuk memonitor kondisi pegawai yang melakukan presensi. Sistem dikembangkan dengan menggunakan model pengenalan wajah yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya dan menggunakan sensor Thermal untuk mendeteksi suhu tubuh pegawai. Metode pengembangan sistem menggunakan metode RAD yang telah disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa sistem presensi yang digunakan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan dimana didapatkan seluruh fitur yang dikembangkan 100% sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan dan dapat berjalan 100% sesuai dengan scenario pengujian yang dilakukan. Selain itu, pada pengujian pada perangkat sensor, sensor kamera dapat menerima foto pengguna sampai intensitas jarak 15 m, sedangkan sensor suhu dapat terbaca dengan benar sampai dengan jarak 2 meter.

***Kata Kunci:** Covid-19*, Presensi, *Face Recognition, Raspberry Pi, Sensor Thermal*

## I. PENDAHULUAN

Pasca wabah Corona Virus Desease 2019 (COVID-19) di dunia terutama di Indonesia, tindakan preventif untuk menekan laju pertumbuhan kembali penyebaran kasus ini terus dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat. Penularan virus ini menyebar melalui kontak dekat penderita melalui udara, kontak fisik atau di lingkungan penderita [1]. Salah satu upaya preventif yang dilakukan adalah dengan meminimalisir kontak fisik langsung, *physical distancing* atau jaga jarak dan memegang benda ditempat umum yang dikhawatirkan menjadi penularan covid-19. Anjuran untuk


Agung Wahyu Widodo, copyright © 2023, SESSION
Published: 30/09/2023

tidak menyentuh atau tidak melakukan fisik langsung ini mempengaruhi perubahan metode presensi di berbagai tempat.

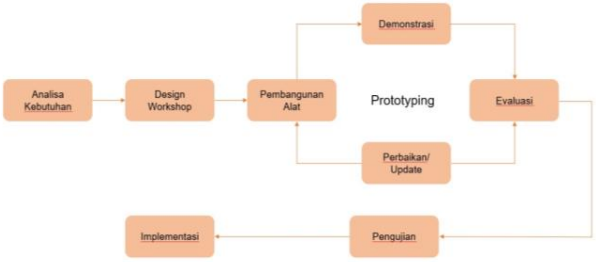
Presensi merupakan suatu aktifitas atau runititas yang dilakukan seseorang untuk membuktikan kehadiran pada suatu kegiatan atau pada suatu instansi [2]. Sistem presensi merupakan hal yang menjadi kebutuhan bagi setiap perusahaan atau instansi dalam bagian administrasi. Salah satu manfaat dari presensi adalah digunakan sebagai parameter oleh perusahaan dalam menilai kinerja serta kedisiplinan seorang karyawan. Tidak hanya perusahaan industri, instansi lain seperti pendidikan menengah hingga perguruan tinggi presensi akan 2 digunakan sebagai parameter kedisiplinan karyawan, guru, dan siswa oleh instansi sekolah.

Secara umum, metode presensi yang digunakan saat ini terbagi menjadi dua metode yakni metode manual dan metode yang menggunakan perangkat khusus. Metode manual merupakan metode yang menggunakan tanda tangan yang ditulis kedalam kertas dan pena dimana metode ini tidak efektif karena memerlukan biaya manajemen yang tinggi dan memiliki resiko *human error* yang cukup tinggi. Metode kedua merupakan metode menggunakan peralatan khusus yang memanfaatkan sistem pengenalan biometrika yang terdiri dari kombinasi berbagai *controlling devices*, dan *wireless network*. Terdapat beberapa jenis sistem keamanan perangkat khusus biometrik yang memanfaatkan telah sistem biometrika dan mulai dikembangkan saat ini yaitu sistem keamanan berbasis *fingerprint*, *hand recognition*, *face recognition*, iris, retina *scanning*, DNA *scanning* [3]–[9]. Selain berbasis autentikasi biometrika, sistem presensi yang digunakan juga banyak menggunakan sistem terintegrasi berbasis web [10]. *Fingerprint* (sidik jari) adalah produk dari biometrik yang paling dikenal, paling umum dan telah digunakan secara luas sebagai contoh yaitu sistem presensi berbasis sidik jari. Sebagaimana yang telah diterapkan, sidik jari menawarkan akurasi yang cukup tinggi. Namun ada beberapa permasalahan potensial yang dapat muncul yang biasanya disebabkan oleh human error, misalnya ada luka atau kotoran pada jari, jari dalam kondisi basah atau terlalu kering, ujung jari terkelupas dan sebagainya. Hal tersebut menyebabkan tidak dapat dikenalinya sidik jari dengan baik. Selain itu, adanya sentuhan langsung pada permukaan yang rawan terpapar virus menambah tidak amannya sistem presensi berbasis sidik jari.

Oleh karena itu, opsi lain yang dapat dimanfaatkan adalah dengan menggunakan sistem biometrika lain seperti penggunaan pengenalan wajah. Penggunaan wajah sebagai tanda vital untuk keperluan presensi dapat mengurangi kontak fisik antara pengguna dengan alat yang dioperasikan, sehingga hal ini menjadi potensi yang baik dalam pengembangan sistem presensi dalam meminimalisir penyebaran virus. Teknik autentikasi berbasis pengenalan wajah dan deteksi suhu sudah beberapa kali dikembangkan oleh beberapa peneliti [11]–[14]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dinda et al [11] memanfaatkan pengenalan wajah dan deteksi temperature digunakan untuk control dalam memasuki Gedung. Pada penelitian tersebut menggunakan metode Convolutional Neural Network untuk pengembangan model deteksi wajah dan sensor DS18B20 untuk deteksi suhu. Penelitian lain memanfaatkan metode pengenalan wajah dan deteksi temperatur untuk sistem informasi kampus [12]. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor inframerah untuk deteksi temperatur dan library dalam algoritma pengenalan wajah. Rafiq et al memanfaatkan kedua metode tersebut untuk pengembangan sistem presensi karyawan [13] dengan menggunakan OpenCV sebagai algoritma pengenalan wajah dan sensor MLX90614 untuk deteksi temperature. Pada penelitian lain, mengembangkan sistem presensi di kelas dengan memanfaatkan kedua metode tersebut [14], namun hasil yang didapatkan masih belum maksimal. Oleh karena itu, pada penelitian ini diusulkan sebuah sistem presensi dengan memanfaatkan wajah sebagai tanda pengenal dalam melakukan presensi. Selain menggunakan wajah, juga dikombinasikan dengan pembacaan suhu tubuh yang dioperasikan menggunakan perangkat keras *Raspberry Pi*. Sistem pengenalan wajah dan pembacaan suhu tubuh dengan menggunakan perangkat *Raspberry Pi* adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi atau memverifikasi seseorang melalui sensor kamera secara otomatis dari sebuah gambar digital (wajah seseorang) atau video data yang di latih sebagai data preferensinya. Sistem presensi wajah yang dikembangkan dengan pembacaan suhu tubuh dengan menggunakan sensor *thermalcam*, hal ini akan meminimalisir kontak fisik atau non fisik secara langsung.

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD menerapkan metode berulang dalam mengembangkan sistem dan menekankan pada siklus pembangunan pendek, singkat, dan cepat. RAD dapat menghasilkan suatu sistem dengan cepat karena sistem yang dikembangkan dapat memenuhi keinginan dari para pemakai sehingga dapat mengurangi waktu untuk pengembangan ulang setelah tahap implementasi. Metodologi RAD yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1 berikut dimana beberapa langkah telah disesuaikan dengan kebutuhan dari pengembangan sistem yang dilakukan.




**Gambar 1.** Contoh grafik garis menggunakan warna yang kontras baik di layar komputer, maupun dalam hasil cetak hitam-putih.

### *A. Analisa Kebutuhan*

Pada tahap ini, dilakukan Analisa kebutuhan untuk mengidentifikasi kebutuhan komponen, data, informasi dan masalah yang dihadapi untuk menentukan tujuan, batasan-batasan sistem, kendala dan juga alternatif pemecahan masalah. Analisis digunakan untuk mengetahui perilaku sistem dan juga untuk mengetahui aktivitas apa saja yang dilaksanakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi yaitu berkaitan sistem presensi tanpa melakukan kontak fisik serta bisa memonitor kondisi suhu tubuh karyawan secara langsung. Upaya yang dilakukan adalah dengan melakukan pengembangan sistem Presensi Menggunakan Wajah Dan Suhu Tubuh Berbasis *Raspberry Pi* yang dapat menjadi alat untuk membantu upaya 15 pencegahan dan penularan covid-19 utamanya ditempat fasilitas umum dengan mempertimbangkan kebutuhan, ruang lingkup, tujuan pembuatan alat dan batasan serta Analisa mengenai sistem yang berjalan dan sistem yang akan diusulkan:

- Pelaksanaan protokol Kesehatan
- Pemantauan presensi pegawai
- Data standart suhu tubuh normal

Berdasarkan proses Analisa kebutuhan yang dilakukan, didapatkan beberapa daftar komponen yang diperlukan dalam pengembangan sistem presensi seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Daftar Komponen

| No | Komponen | Fungsi | Jumlah |
|---|---|---|---|
| 1 | Modul Raspberry Pi | Sebagai mikrokontroller rangkaian mesin presensi | 1 |
| 2 | LCD (*Liquid Cristal Display)* | Menampilkan hasil output dari proses presensi dan suhu tubuh | 1 |
| 3 | Sensor *Thermal* Kamera AMG8833 | Sebagai sensor pengukur suhu tubuh *non-contact* | 1 |
| 4 | *Power Adaptor* 5v 3A | Sebagai sumber tegangan listrik komponen | 1 |
| 5 | *Raspicam* | Sebagau sensor kamera untuk menangkap foto karyawan | 1 |
| 6 | LED | Sebagai indikator keberhasilan proses presensi | 1 |
| 7 | Kabel | Sebagai penghubung antar komponen | 1 |

### *B. Design Workshop*

Pada tahap ini dilakukan perancangan perangkat keras meliputi desain 3D dari alat yang diusulkan menggunakan aplikasi *SketchUp*, rangkaian komponen elektronik menggunakan aplikasi *CorelDraw* serta pembuatan *flowchart* dengan aplikasi *Lucidchart.*

### *C. Pembangunan Alat*

Pada tahap ini dilakukan sebuah percobaan implementasi dari tahap desain, dengan pembangunan alat/*prototype* sistem yang digunakan sebagai pengujian 16 perangkat. *Prototype* alat sudah berbentuk alat presensi yang dilengkapi dengan komponen mikrokontroler, sensor-sensor dan komponen pendukung lainya. Proses pembangunan/*prototype* ini terus dilakukan beriringan dengan tahap desain, pengujian dan evaluasi sehingga diharapkan alat dapat berfungsi dengan baik.

### *D. Evaluasi*

Pada evaluasi ini yaitu proses melakukan pengujian dalam skala terbatas pada sistem yang dikembangkan. Pada tahapan ini, setiap hal yang menjadi evaluasi dan kekurangan selanjutnya dilakukan perbaikan sehingga dapat dilengkapi agar menjadi lebih baik. Pada tahap ini akan 17 dilakukan pengerjaan berulang mulai dari tahap desain hingga evaluasi sampai sistem dan komponen dapat berjalan normal.

### *E. Pengujian*

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem atau alat yang telah dibuat. Pengujian dilakuan untuk mengetahui apakah terdapat kekurangan dari sistem presensi yang telah dibuat pada input dan output dari setiap komponen menggunakan multimeter. Apabila masih kurang yang memadai akan dilakukan perbaikan lagi hingga alat layak untuk diimplementasikan. Pada alat yang dibuat akan dilakukan pengujian untuk memastikan kinerja dari alat yang dikembangkan dapat bekerja sesuai dengan kaidah dan standar yang telah ditetapkan. Beberapa aspek yang diujikan meliputi pengujian kerja alat secara keseluruhan dan kerja sensor. Pengujian pada alah dilakukan untuk mengetahui apakah alah yang dikembangkan dapat berfungsi sesuai ketentuan hingga terintegrasi dengan sistem IoT serta dapat terhubung dengan aplikasi web untuk pengelolaan data, yaitu dengan cara mengirimkan data hasil pengukuran suhu tubuh dan keterangannya dari alat menggunakan protocol komunikasi API dengan media komunikasi wifi yang dimiliki oleh *Raspberry Pi* sebagai fitur untuk menangkap SSID yang terdaftar hingga dapat termonitor oleh web. Selanjutnya data yang diterima akan disimpan ke dalam basis data. Selanjutnya, untuk pengujian sensor menguji sensor Raspicam dan sensor suhu Thermal karena AMG8833 dilakukan untuk mengetahui akurasi sensor Raspicam dalam menangkap citra wajah pegawai dan akurasi dalam menangkan suhu tubuh pegawai yang melakukan presensi.

### *F. Implementasi*

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari alat presensi yang dikembangkan. Sebagai bahan percobaan, tahapan implementasi diterapkan pada unit kerja di Politeknik Negeri Banyuwangi.

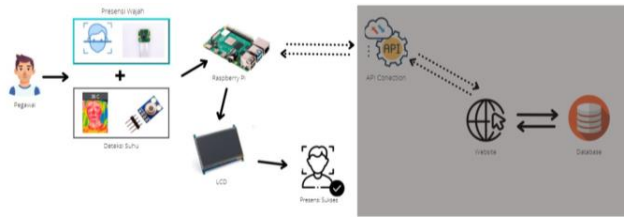
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan didapatkan pembagian *platform* meliputi *Hardware* dan sistem perangkat lunak untuk merekam dan mengolah data kunjungan. Dalam pengembangan sistem, pada penelitian ini beberapa *tools* pendukung lainnya seperti: Bahasa pemrograman *Python* 3.9, *OpenCV* 4.5.3, *tkinker* GUI. Pada bagian berikut menjabarkan hasil dari sistem presensi yang dikembangkan meliputi pembahasan hasil sistem, hasil implementasi dan pengujian.

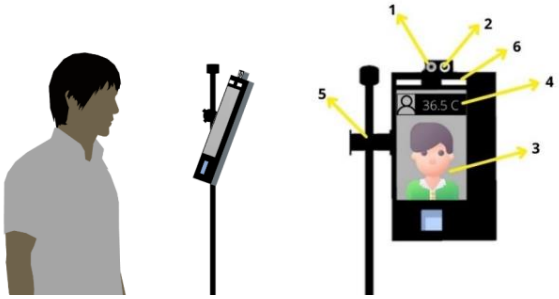
Agung Wahyu Widodo, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

### *A. Pembahasan Sistem*

Gambaran spesifikasi sistem yang direncanakan ditunjukan pada Gambar 2 berikut. Pada sistem ini, terintegrasi dengan aplikasi berbasis *web* yang menerima masukan dari mesin presensi berupa data citra wajah *user* yang melakukan presensi. Web akan mencocokkan dengan model data wajah yang sudah dilatih sebelumnya yang terdapat di dalam database. Jika data wajah pegawai dikenali, maka web akan merespon melalui API *conection* ke mesin presensi dengan data pegawai. Kemudian *web* menyimpan data presensi kedalam *database*. Selanjutnya web akan menampilkan data presensi yang diambil dari *database* untuk dapat dikelola. Didalam *website* juga terdapat fitur untuk tambah *user* yang dalam dilakukan secara *online* dengan menggunakan mesin presensi secara langsung. Fitur lainnya adalah *web* juga dapat melalukan cetak hasil presensi melalui fitur khusus cetak hasil presensi untuk laporan yang digunakan setiap bulannya.



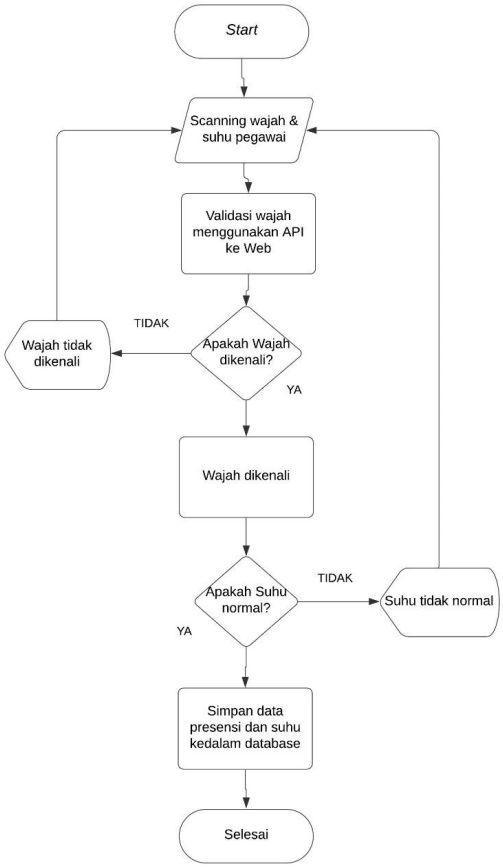

**Gambar 2**. Gambaran Umum Sistem yang diusulkan




**Gambar 3.** Alat Presensi tampak samping (kiri) dan depan (kanan)

Piranti perangkat keras adalah berupa mesin Presensi Wajah dan Deteksi suhu tubuh yang dapat terhubung langsung secara *online* dengan penyimpanan *database*. Alat (*Hardware*) menggunakan *raspberry pi* sebagai komponen utama dalam sebuah sistem presensi menggunakan wajah dan deteksi suhu tubuh. Perangkat *hardware* akan melalukan proses *scanning* terhadap citra wajah pada area yang mencirikan wajah yang meliputi batas atas alis sampai bawah bibir/atas dagu. Dari adanya proses *scanning* maka sistem akan mencirikan sebuah pola wajah agar dapat wajah dapat dikenali. Selanjutnya citra tersebut akan diekstrak kemudian digunakan sebagai parameter untuk membedakan antara satu citra wajah dengan citra wajah yang lain pada tahapan identifikasi/klasifikasi. Pola data wajah yang dihasilkan pada tahap pengenalan akan dibandingkan dengan data pola wajah yang tersimpan pada basis data wajah untuk menemukan pola wajah yang dikenali.

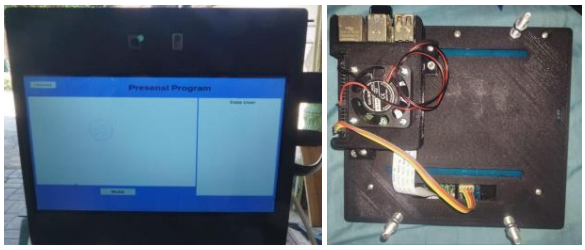
Selain pengenalan wajah, sistem juga dilengkapi dengan pengukuran suhu tubuh. Dalam pengukuran suhu tubuh diperlukan sensor pembaca jarak yaitu sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik akan mendeteksi adanya objek untuk memulai pengukuran suhu. Sensor ultrasonik diatur dapat membaca objek berjarak 10-70 cm, diharapkan dengan jarak tersebut dapat dilakukan pengukuran suhu tubuh yang akurat berdasarkan pembacaan sensor *infrared* AMG8833. Setelah kepala orang tersebut telah sesuai dengan jarak 16 pengukuran maka sensor suhu *infrared* AMG8833 akan mengukur suhu tubuh. Gambaran melakukan proses presensi secara keseluruhan ditunjukkan pada gambar 3 dan 4.




**Gambar 4**. Flowchart Sistem Presensi

Hasil dari sistem yang dikembangkan berupa prototipe yang digunakan oleh pengguna seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. Sistem Presensi disediakan dua sensor yaitu sensor kamera thermal untuk mengambil data gambar dan mengambil data suhu pengguna yang melakukan presensi. Sistem presensi dirancang menyesuaikan kebutuhan pengguna dan dirangkai sesederhana mungkin. Selain dirancang perangkat keras, juga dikembangkan aplikasi untuk menjalankan sistem presensi pada perangkat keras yang dikembangkan.

Agung Wahyu Widodo, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi



**Gambar 5.** Hasil Prototipe Sistem Presensi

### *B.* Skenario Pengujian Perangkat

Tahap pengujian sistem presensi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja alat dari masing-masing komponen yang telah di rangkai serta input dan output dari komponen tersebut sehingga tidak menggangu kinerja dari seluruh komponen yang telah dirangkai. Untuk scenario pengujian perangkat, dijelaskan pada bagian berikut:

#### 1. Pengujian Sensor *Raspi Camera*

Pada bagian ini dilakukan pengujian sensor terhadap kamera yang digunakan. Untuk melakukan pengujian terhadap sensor kamera *Raspberry Pi* diperlukan beberapa perangkat seperti *Raspberry Pi* untuk menjalankan fungsi *library opencv*. Pada identifikasi wajah menggunakan *opencv* untuk memudahkan pengenalan pola dan klasifikasi wajah yang akan di uji. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan *Library Opencv* dalam pemrosesan baik gambar maupun video. Pada *frame* Gambar 6 (a) dihasilkan gambar warna abu-abu (*gray*) dengan posisi gambar terbalik. Untuk melakukan pemrosesan gambar dan menampilkan kedalam *frame* video maka gambar perlu dibalik dan di beri warna, maka hasil gambar setelah di*convert* dari BGR2GRAY menjadi BGR2RGB.



(a) (b)

**Gambar 6.** Pengujian Sensor Kamera Menggunakan Library Opencv

#### 2. Pengujian Sensor *Thermal Camera AMG8833*

```
['26.3', '26.3', '25.8', '26.5', '26.5', '27.0', '26.5', '26.0']
['26.3', '26.3', '26.3', '26.7', '26.5', '26.7', '26.5', '27.0']
['26.0', '26.0', '26.5', '26.3', '26.7', '27.0', '27.5', '26.7']
['26.5', '26.5', '26.3', '26.7', '26.3', '26.5', '27.0', '27.0']
['27.3', '26.7', '26.5', '26.5', '26.7', '26.5', '26.3', '27.0']
['27.8', '26.0', '26.5', '26.3', '26.3', '27.0', '26.5', '26.5']
['26.7', '26.5', '26.5', '26.5', '26.7', '26.5', '26.0', '26.3']
['26.3', '26.3', '26.0', '26.5', '25.8', '25.8', '26.3', '26.5']
```

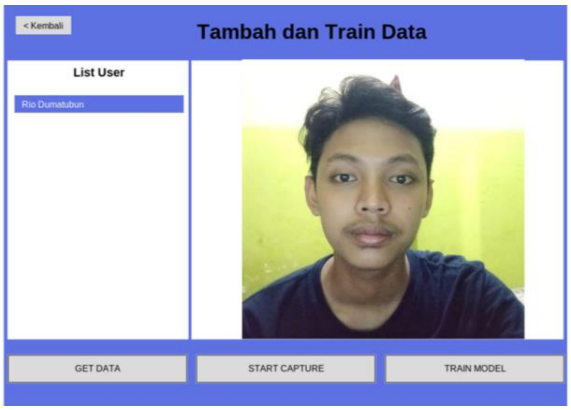
**Gambar 7.** Hasil Skala Sensor Suhu AMG8833

Pada pengujian ini, *port* I2C harus diaktifkan pada *Raspberry Pi* dan memastikan bahwa AMG8833 terhubung dengan ke komputer *Raspberry Pi*. Kemudian sensor AMG8833 akan berkomunikasi untuk membaca dan menulis data melalui I2C dengan *Raspberry Pi* menggunakan protokol I2C. Untuk dapat memastikan sensor dapat terhubung dengan perangkat, maka dibuatkan perintah *code testing* sensor AMG8833 yang dihasilkan adalah pada Gambar 7.

Pada gambar di atas menunjukkan hasil pembacaan sensor suhu AMG8833. Hasil diatas ditunjukkan pengujian sensor yang memiliki pembacaan sensor AMG8833 berisi *array* 8x8 *thermopiles* inframerah, yang memperkirakan suhu dengan mengukur radiasi inframerah yang dipancarkan dari objek badan. Setiap *array*nya memiliki angka atau nilai unik yang kemudian dikonversi menjadi nilai derajat celsisus atau suhu yang dihasilkan dari pembacaan suhu tubuh dan suhu disekitarnya.

#### 3. Pengujian *Traininng* Data

Pada proses pengujian *train* data adalah mendaftarkan dan menambahkan data *user* baru atau pengguna baru kedalam *web*. Pada proses *train data* sistem dapat mendaftarkan data baru melalui web, data baru yang telah didaftar melalui *web* memiliki beberapa data *user* seperti nama karyawan, id karyawan, alamat dan data lainnya. Namun data yang diinputkan masih belum memiliki data gambar yang nantinya akan digunakan untuk memproses model gambar. Maka dari itu diperlukan pengujian *train data* untuk dapat mengambil data gambar wajah *user* baru yang kemudian data akan dikirimkan ke dalam *web* menggunakan protokol *API*. Adapun proses *train data* yang ditunjukkan pada Gambar 8.




**Gambar 8.** Pengujian Train Data

Pada pengujian diatas menghasilkan data gambar wajah user baru yang diambil melalui sensor kamera. Selanjutnya data gambar wajah yang disimpan didalam folder penyimpanan internal, kemudian data gambar wajah akan dikirimkan kedalam *web* dengan protokol *http request* API. Pada pengujian fitur menu train data, untuk menambahkan data gambar kedalam *database* maka alat harus terkoneksi dengan *web* melalui protokol *http request* API, setelah dapat terhubung maka sistem akan diteruskan kedalam *web*. Jika

alat terkoneksi dengan *web* maka alat dapat melakukan *train* data dengan mengambil data dari *web*.

## 4. Pengujian Presensi

Pada pengujian presensi dilakukan dengan cara membuka menu tampilan presensi pada alat. Pengujian presensi dilakukan dengan menguji presensi pada jam masuk dan presensi pada jam pulang. Pada jam masuk telah diatur atau *setting* sebelumnya pada web. Presensi masuk dapat dilakukan pada sebelum pukul 08.00. Adapun proses pengujian presensi pada jam masuk. dilakukan yang ditunjukkan pada gambar 9.




**Gambar 9.** Pengujian Presensi Hadir

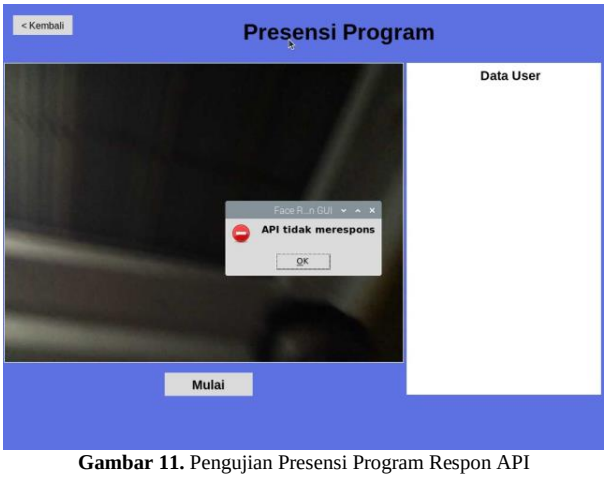
Pada gambar diatas menunjukkan bahwa presensi pada jam masuk dapat dilakukan dengan baik. Selanjutnya adalah pengujian presensi pada saat pulang. Presensi pulang telah di *setting* pada setalah pukul 16.00. Adapun proses pengujian presensi pada jam masuk. dilakukan yang ditunjukkan pada gambar 10. Pada Gambar 7 dijelaskan bahwa apabila presensi pulang dilakukan pada pukul 16.00, maka sistem menyatakan karyawan telah presensi pulang.



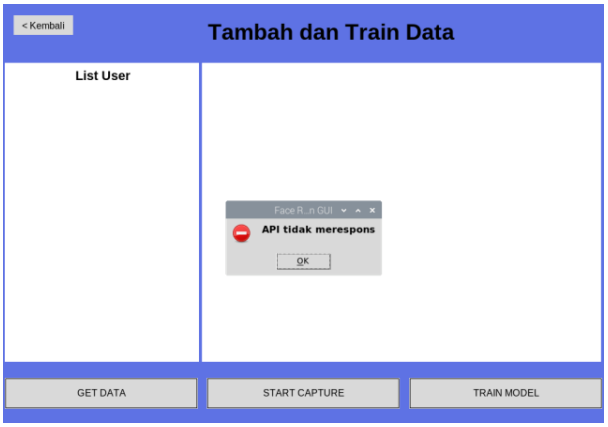

**Gambar 10.** Pengujian Presensi Pulang

## 5. Komunikasi API

Pengujian komunikasi antar perangkat diperlukan sebagai indikasi apakah alat dapat terkoneksi dengan *web* atau tidak. Berikut adalah respon komunikasi *API* Adapun hasil pengujian *API* tidak dapat merespon yang ditunjukkan pada Gambar 11. Pada Gambar 8 dijelaskan bahwa alat tidak dapat berkerja secara otodidak atau bekerja sendiri tanpa adanya *web*. Apa bila alat tidak terkoneksi dengan *web* maka sistem akan menampilkan *API* pada fitur presensi tidak dapat merespon atau program pada fitur presensi tidak berkomunikasi dengan *web*.




**Gambar 11.** Pengujian Presensi Program Respon API




**Gambar 12.** Respon API Pada Fitur Train Data

Pengujian terhadap fitur *Train Data* perlu dilakukan untuk memastikan alat dapat mengambil data gambar wajjah *user* baru. Maka dari itu, perlu dilakukan pengujian terhadap komunikasi *API* terhadap fitur *Train Data*. Berikut adalah respon *API* yang ditunjukkan pada gambar 8. Pada Gambar 12 yang ditunjukkan di atas merupakan respon *API* pada fitur Tambah dan *Train Data* terhadap komunikasi dengan *web*. Sistem akan menyatakan bahwa *API* tidak dapat merespon apabila *web* sedang tidak aktif atau alat tidak terkoneksi denngan *web*.

Agung Wahyu Widodo, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

### *C. Hasil Pengujian*

a. Hasil pengujian jarak antara kamera dengan objek

Hasil tabel 2 di bawah merupakan dari pengujian jarak objek dengan kamera modul *raspberry* agar dapat diketahui seberapa jauh objek yang di tangkap dengan *motion detection* dari *MotionEye*. Pengujian ini tentunya sudah terkoneksi dengan internet, jarak kamera dengan objek diukur dalam satuan meter.

**Tabel 2.** Pengujian Jarak Kamera Dengan Objek

| No | Jarak Antara Kamera Dengan Objek | Hasil | Harapan |
|---|---|---|---|
| 1 | 0-1 m | menerima foto | sesuai |
| 2 | 1-2 m | menerima foto | sesuai |
| 3 | 2-3 m | tidak menerima | tdk sesuai |
| 4 | 3-4 m | tidak menerima | tdk sesuai |
| 5 | 4-5 m | tidak menerima | tdk sesuai |
| 6 | lebih 5 m | tidak menerima | tdk sesuai |

Dapat dilihat dari pengujian tabel di atas bahwa hasil penerimaan gambar yang didapat dari aplikasi telegram yang menggunakan tipe kamera modul *raspberry pi* rev 1.3 hanya dapat menagkap atau mengirimkan gambar yang berjarak 2 m.

b. Hasil pengujian antara kamera dengan *user*

Hasil tabel 3 di bawah merupakan dari pengujian jarak kamera modul *raspberry pi* dengan perangkat *user* agar dapat diketahui seberapa jauh *user* dapat menerima pesan dari aplikasi *desktop*. Pengujian ini tentunya sudah terkoneksi dengan internet, jarak kamera dengan *user* diukur dalam satuan meter.

**Tabel 3.** Pengujian Jarak Kamera dengan User

| No | Jarak Antara Kamera dengan User | Hasil | Harapan |
|---|---|---|---|
| 1 | 0-1 m | menerima foto | sesuai |
| 2 | 1-3 m | menerima foto | sesuai |
| 3 | 3-6 m | menerima foto | sesuai |
| 4 | 6-9 m | menerima foto | sesuai |
| 5 | 9-15 m | menerima foto | sesuai |
| 6 | lebih 15 m | menerima foto | sesuai |

Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa pengujian jarak kamera dengan user dapat dikatakan tidak ada hambatan meskipun jarak lebih dari 15 M yang sudah terkoneksi dengan internet baik dari *raspberry pi* dan perangkat yang digunakan.

c. Hasil Pengujian Jarak antara sensor suhu dengan objek.

Hasil tabel 4 di bawah merupakan dari pengujian jarak sensor suhu AMG8833 dengan objek wajah agar dapat diketahui seberapa jauh perangkat dapat mendeteksi suhu tubuh objek yang berada dalam *frame*. Pengujian ini tentunya sudah terkoneksi dengan internet, jarak kamera dengan user diukur dalam satuan meter. Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa pengujian jarak sensor dengan objek memiliki keterbatasan sejauh 3meter tidak dapat mendeteksi objek, dan pengujian ini yang sudah terkoneksi dengan internet baik dari *raspberry pi* dan perangkat yang digunakan.

**Tabel 4.** Pengujian Jarak antara Sensor suhu dengan objek

| No | Jarak Sensor Dengan Objek | Hasil | Harapan |
|---|---|---|---|
| 1 | 0-1 m | terdeteksi | sesuai |
| 2 | 1-2 m | terdeteksi | sesuai |
| 3 | 2-3 m | terdeteksi | tdk sesuai |
| 4 | 3-4 m | tidak terdeteksi | tdk sesuai |
| 5 | lebih 4 m | tidak menerima | tdk sesuai |

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan hasil dan pengujian dari alat presensi pengenalan wajah dan deteksi suhu tubuh yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu sistem presensi pengenalan wajah dan deteksi suhu tubuh dirakit dengan menggunakan komponen (perangkat *hardware*) utama seperti *Raspberry Pi* 4, Sensor *Raspberry Pi Camera* dan, Sensor Suhu *AMG8833*. Untuk perangkat lunak, dibangun dengan menggunakan *library tkinter* sebagai penyusunan aplikasi desktop dan menggunakan model *scikit-learn* yang terdapat di web. Proses pengambilan citra wajah menggunakan sensor *Raspberry Pi Camera*, dan pengambilan suhu tubuh menggunakan sensor *thermal camera AMG8833*, untuk mengirimkan data citra wajah kedalam web menggunakan protokol *http request API* dengan metode *POST* dan *GET*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan didapatkan seluruh fitur yang dikembangkan 100% sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan dan dapat berjalan 100% sesuai dengan scenario pengujian yang dilakukan. Selain itu, pada pengujian pada perangkat sensor, sensor kamera dapat menerima foto pengguna sampai intensitas jarak 15 m, sedangkan sensor suhu dapat terbaca dengan benar sampai dengan jarak 2 meter. Perangkat sistem presensi pengenalan wajah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan, dan pembacaan suhu tubuh dapat melakukan pengukuran suhu sesuai dengan suhu tubuh user. Untuk penelitian yang selanjutnya, akan dikembangkan sistem berbasis web yang dapat mengelola data secara keseluruhan sehingga data presensi dapat diolah berdasarkan kebutuhan pengguna.

Agung Wahyu Widodo, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi

## REFERENSI

[1] Unang Achlison, "Analisis Implementasi Pengukuran Suhu Tubuh Manusia dalam Pandemi Covid-19 di Indonesia," *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 13, no. 2, pp. 102–106, Dec. 2020, doi: 10.51903/pixel.v13i2.318.

[2] A. Fakih, I. K. Raharjana, and B. Zaman, "Pemanfaatan Teknologi Fingerprint Authentication untuk Otomatisasi Presensi Perkuliahan," *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 1, no. 2, p. 41, Nov. 2015, doi: 10.20473/jisebi.1.2.41-48.

[3] Vandana and N. Kaur, "A Study of Biometric Identification and Verification System," in *2021 International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE)*, Mar. 2021, pp. 60–64. doi: 10.1109/ICACITE51222.2021.9404735.

[4] A. Z. Khoirunnisaa, L. Hakim, and A. D. Wibawa, "The Biometrics System Based on Iris Image Processing: A Review," in *2019 2nd International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, Sep. 2019, pp. 164–169. doi: 10.1109/IC2IE47452.2019.8940832.

[5] M. Muttaqin *et al.*, *Pengantar Sistem Cerdas*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2023.

[6] M. Al Rousan and B. Intrigila, "A Comparative Analysis of Biometrics Types: Literature Review," *J. Comput. Sci.*, vol. 16, no. 12, pp. 1778–1788, Dec. 2020, doi: 10.3844/jcssp.2020.1778.1788.

[7] R. E. O. Paderes, "A Comparative Review of Biometric Security Systems," in *2015 8th International Conference on Bio-Science and Bio-Technology (BSBT)*, Nov. 2015, pp. 8–11. doi: 10.1109/BSBT.2015.12.

[8] J. A. Unar, W. C. Seng, and A. Abbasi, "A review of biometric technology along with trends and prospects," *Pattern Recognit.*, vol. 47, no. 8, pp. 2673–2688, Aug. 2014, doi: 10.1016/j.patcog.2014.01.016.

[9] R. Ouch, B. Garcia-Zapirain, and R. Yampolskiy, "Multimodal biometrie systems: A systematic review," in *2017 IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT)*, Dec. 2017, pp. 439–444. doi: 10.1109/ISSPIT.2017.8388683.

[10] D. Yusuf, S. P. Kristanto, L. Hakim, and M. T. Hadziq, "Aplikasi Presensi Pegawai Berbasis Web sebagai Aplikasi Pendukung untuk WOrk From Home di Politeknik Negeri Banyuwangi," in *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) ke-6*, 2020, vol. 6, no. 1, pp. 982–989.

[11] N. R. Dinda, T. Blesky, Suharjito, and I. P. Saputro, "Face Identification System and Temperature Detection as A Control to Enter the Building," *E3S Web Conf.*, vol. 388, p. 02011, May 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202338802011.

[12] H. Wu, Y. Pan, X. Weng, and H. Chen, "Design of Campus Health Information System using Face Recognition and Body Temperature Detection," in *2021 IEEE Intl Conf on Dependable, Autonomic and Secure Computing, Intl Conf on Pervasive Intelligence and Computing, Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, Intl Conf on Cyber Science and Technology Congress (DASC/PiCom/CBDCom/CyberSciTech)*, Oct. 2021, pp. 873–878. doi: 10.1109/DASC-PICom-CBDCom-CyberSciTech52372.2021.00145.

[13] A. A. Rafiq, E. Alimudin, and D. P. Rani, "Employee Presence Using Body Temperature Detection and Face Recognition," *Int. J. Appl. Sci. Smart Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 173–184, 2022, doi: 10.24071/ijasst.v4i2.5066.

[14] B. Nugroho, E. Y. Puspaningrum, and W. S. J. Saputra, "Automatic Students Presence System Based on Face Recognition Using Surveillance Camera," in *International Seminar of Research Monrt Science and Technology for People Empowerment*, 2018, pp. 144–151. doi: 10.11594/nstp.2019.0220.

Agung Wahyu Widodo, copyright © 2023, SESSION
Published by Politeknik Negeri Banyuwangi