



UNISBA

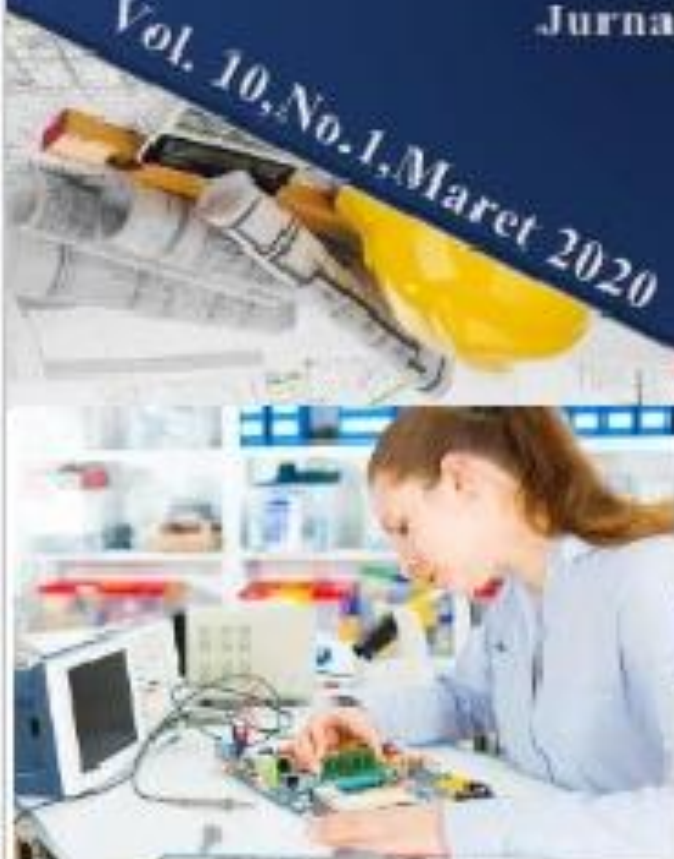
# JURNAL QUA TEKNIKA

Jurnal Ilmiah Teknik

Vol. 10, No. 1, Maret 2020

ISSN : 2088 - 2424 (cetak)

ISSN : 2527 - 3992 (elektronik)



Diterbitkan Oleh :

UNIVERSITAS ISLAM BALITAR (UNISBA)

Fakultas Teknik

Jl. Mojopahit No.12A Telp/Fax. (0342)813145 Blitar, Jawa Timur

**QUATEKNIKA**

Jurnal Ilmiah Ilmu Teknik  
Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar

**Susunan Redaksi**

**Manager Direktur:**

Ahmad Yufron, S.T, M.M

**Mitra Bestari :**

Prof.Dr.Ir. Adang Suwandi Ahmad (ITB – Bandung)  
Dr. Enjang Ahmad Juanda, M.Pd, M.T. (UPI – Bandung)  
Dr. Ir. Sri Umniati, M.T, (UM – Malang)  
Dr. Nindyawati S.T., M.T. (UM – Malang)  
Sucipto, M.Kom (UNP – Kediri)

**Editor Kepala :**

Nurjanah, S.T, M.Eng

**Editor Bagian:**

Syamsudin Nur Wahid, S.Si., M.Si  
Hazairin Nukmatul Lukma, S.Si, M.Pd  
Eka Wahyu Irawati, S.Pd  
Achendri M. Kurniawan, S.Pd, M.T  
Deddy Setyawan, M.Pd

**Editor Layout :**

Sri Widoretno, M.T

**Alamat Redaksi :**

Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar, Blitar  
Jl. Majapahit No. 04 Kota Blitar Telp/Fax. 0342-813145

# QUA TEKNIKA

## JURNAL ILMIAH ILMU-ILMU TEKNIK

|   |           |
|---|-----------|
| <b>BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI PERSIMPANGAN JALAN HASYIM<br/>ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG</b><br>Dwi Ratnaningsih, Suspto, Benediktus Narindra | <b>1</b>  |
| <b>ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE<br/>DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI</b><br>Yenny Saraswati, Nurjanah                                  | <b>12</b> |
| <b>ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN<br/>MENGUNAKAN METODE <i>EIGHT GOLDEN RULES</i></b><br>Candra Budi Susila                              | <b>26</b> |
| <b>ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND<br/>PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL</b><br>Nurjanah, Nur Rahayu                                | <b>36</b> |
| <b>REKAYASA PINTU GESER OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR<br/>PASSIVE INFRA RED (PIR)</b><br>Eko Suprayitno, Sri Widoretno, Ahmad Yufron                     | <b>47</b> |

---

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Susapto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 1-11

---

## BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Susapto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

<sup>3</sup>Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang

Email: <sup>1</sup>dwiratna.polinema@gmail.com, <sup>2</sup>benediktusnarindra96@gmail.com

### Abstract

*Hashim Asyari Street Intersection - Arief Margono Street Malang City is one of the intersections in Malang City with high traffic volume. Based on observations in the field during peak hours (peak hour) at the intersection often there is a long queue due to the amount of traffic volume exceeds the capacity of the intersection. The impact of a long queue one of which is the increase in vehicle operating costs. This study aims to calculate the vehicle operating costs in the existing conditions. The data needed for analysis includes intersection geometric data, traffic volume, side barriers, speed, population of Malang, etc. Analysis of intersection performance based on the 1997 MKJI and operational costs using the BOK calculation method issued by Pacific Consultant International. Based on the analysis results obtained the performance of the intersection in the existing conditions are in class F. Vehicle operating costs at the time of the condition amounted to Rp 3,521,026 / hour.*

**Keywords:** intersection, Vehicle Operating Cost, Malang City

### PENDAHULUAN

Kota Malang yang merupakan kota terbesar kedua di provinsi Jawa Timur setelah Surabaya, pertumbuhan wilayah di daerah Kota Malang tergolong cepat dibandingkan pertumbuhan wilayah di daerah lain. Salah satu persimpangan yang sering menjadi lokasi terjadinya kemacetan di jam puncak adalah Jalan Hasim Ashari – Jalan Arief Margono. Simpang ini adalah simpang bersinyal lengan empat yang merupakan pertemuan antara Jalan Brigjen Katamso di lengan sebelah Barat, Jalan Arief Margono di lengan sebelah selatan, Jalan Ade Irma Suryani di lengan sebelah timur, dan Jalan Hasim Ashari di lengan sebelah utara. Pertambahan jumlah kendaraan dan tingginya mobilitas yang terjadi pada simpang ini menimbulkan kepadatan kendaraan pada jam - jam puncak aktivitas penduduk baik pada hari efektif maupun akhir pekan. Gambar 1 menunjukkan kondisi kemacetan pada lokasi eksisting di ruas Jalan Arief Margono Kota Malang yang diakibatkan oleh adanya kepadatan di simpang tersebut.



**Gambar 1** Kemacetan yang terjadi akibat kepadatan kendaraan pada ruas jalan arief margono Malang



---

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Suspto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 1-11

---

Permasalahan lalu lintas seperti kemacetan menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pemakai jalan, terutama dalam hal pemborosan yang meliputi waktu, bahan bakar, tenaga, rendahnya tingkat kenyamanan berlalu-lintas serta meningkatnya polusi baik suara maupun polusi udara (Tamin, 2000). Namun sering kali pengguna jalan di simpang Jalan Hasim Ashari – Jalan Arief Margonotidak menyadari telah mengalami kerugian terhadap biaya operasional kendaraan (BOK) yang diakibatkan dari kemacetan jalan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung biaya yang timbul akibat kemacetan yang terjadi di simpang Hasyim Ashari Kota Malang

### Pengertian Simpang

Suatu daerah umum dimana dua atau lebih ruas jalan (*link*) saling bertemu /berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan (*roadway*) dan tepi jalan (*road side*), dimana lalu lintas dapat bergerak didalamnya disebut dengan Persimpangan jalan. Yang merupakan bagian terpenting dari jalan raya sebab sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut (Harianto, 2004; 2).

Persimpangan merupakan tempat sumber konflik lalu lintas yang rawan terjadi kemacetan. Masalah utama yang saling berhubungan pada persimpangan adalah sebagai berikut:

1. Volume dan kapasitas yang secara langsung mempengaruhi kinerja.
2. Desain geometrik.
3. Kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan, dan lampu jalan.
4. Parkir, akses dan pembangunan umum.
5. Pejalan kaki.
6. Jarak antar simpang.

### Karakteristik Lalu-Lintas

#### Arus lalu lintas jalan

Arus lalu lintas disebut sebagai volume lalu lintas, yaitu jumlah kendaraan yang melintas satu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit ). Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi empat berdasarkan jenis kendaraannya yaitu (Sukirman, 1994):

- a. Kendaraan ringan / *light vehicle* (LV)  
Kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0-3,0 m (termasuk mobil penumpang, angkutan kota, mobil bak terbuka, truck kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)
- b. Sepeda motor/ *Motor Cycle* (MC)  
Meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga).
- c. Kendaraan Berat / *Heavy vehicle* (HV)  
Meliputi kendaraan motor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truck dua as, truck tiga as, dan truck kombinasi).
- d. Kendaraan tak bermotor / *Un Motorised* (UM)  
Meliputi kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia, hewan, dan lain-lain (termasuk becak, sepeda, kereta dorong, dan lain-lain sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga)

#### Arus lalu lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu. Volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (MKJI, 1997; 2-6):

$$Q = \frac{n}{t} \quad (1)$$

Keterangan :

- Q = Volume lalu lintas yang melalui suatu titik  
n = Jumlah kendaran yang melalui titik itu dalam interval waktu pengamatan  
t = Interval waktu pengamatan

---

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Susapto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI  
PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
*Jurnal Qua Teknika*, (2020), 10(1): 1-11

---

### Kecepatan

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuh" Biasanya dinyatakan dalam km/jam. Kecepatan ini menggambarkan nilai gerak dari kendaraan. Perencanaan jalan yang baik tentu saja haruslah berdasarkan kecepatan yang dipilih dan keyakinan bahwa kecepatan tersebut sesuai dengan kondisi dan fungsi jalan yang diharapkan (Sukirman, 1994; 38). Adapun rumus untuk menghitung kecepatan:

$$V = \frac{d}{t} \quad (2)$$

Keterangan

- V = Kecepatan (km/jam, m/detik)  
d = Jarak tempuh (km, m)  
t = Waktu tempuh (jam, detik)

### Kapasitas

Pengertian kapasitas (MKJI, 1997; 1-7) adalah arus lalulintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu pada kondisi jalan lalulintas dan kondisi pengendalian pada saat itu (misalnya: rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalulintas, dsb; Biasanya dinyatakan dalam satuan kend/jam atau smp/jam). Secara umum, kapasitas dijelaskan sebagai jumlah kendaraan dalam satu jam dimana orang atau kendaraan diperkirakan dapat melewati sebuah titik atau potongan lajur jalan yang seragam selama periode waktu tertentu.

Kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut

$$C = S \times \frac{g}{c} \quad (3)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas untuk lengan atau kelompok lajur (smp/jam)  
S = Arus jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hijau (smp/jam hijau)  
g = Waktu hijau (det)  
c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama).

### Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai Rasio dari arus lalu-lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat (MKJI, 1997). Nilai kejenuhan biasa digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan ada ataupun tidaknya masalah kapasitas pada segmen jalan tersebut. Untuk menghitung derajat kejenuhan pada suatu ruas jalan perkotaan dapat menggunakan rumus berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (4)$$

Keterangan:

- DS = Derajat Kejenuhan  
Q = Arus Maksimum (smp/jam)  
C = Kapasitas untuk lengan atau kelompok lajur (smp/jam)

---

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Susapto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI  
PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
*Jurnal Qua Teknika*, (2020), 10(1): 1-11

---

Bila derajat kejenuhan ( DS ) yang didapat < 0,85 maka simpang tersebut masih memenuhi atau layak, dan bila derajat kejenuhan ( DS ) yang didapat >0,85 maka harus dilakukan rekayasa ulang atau di lakukan solusi lain.

### **Hambatan samping**

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan. Banyaknya aktifitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kelas hambatan samping dengan frekuensi bobot kejadian per jam per 200 meter dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan

### **Tundaan**

Tundaan menurut MKJI (1997, 2-7) adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari Tundaan Lalu Lintas(DT) dan Tundaan Geometri (DG). DT adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu-lintas dengan gerakan lalu-lintas yang bertentangan. DG adalah disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpangan dan/atau yang terhenti oleh lampu merah.

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j dihitung sebagai:

$$D_j = DT_j + DG_j \quad (5)$$

Keterangan:

$D_j$  = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

$DT_j$  = Tundaan lalu-lintas rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

$DG_j$  = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

Tundaan lalu-lintas rata-rata pada suatu pendekat j dapat ditentukan dari rumus berikut:

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ \times 3600}{C} \quad (6)$$

Keterangan:

$DT_j$  = Tundaan lalu-lintas rata-rata pada pendekat j (det/smp)

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

NQ1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

---

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Suspto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI  
PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
*Jurnal Qua Teknika*, (2020), 10(1): 1-11

---

### **Kinerja Simpang Bersinyal Lampu Lalu Lintas**

Lampu lalu lintas (UU no. 22/2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan: alat pemberi isyarat lalu lintas atau APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (zebra cross), dan tempat arus lalu lintas lainnya. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar-arus yang ada.

Tujuan dari pemasangan lampu lalu lintas (MKJI, 1997; 2-2) adalah :

- Menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas yang berlawanan, sehingga kapasitas persimpangan dapat dipertahankan selama keadaan lalu lintas puncak.
- Menurunkan tingkat frekwensi kecelakaan.
- Mempermudah menyeberangi jalan utama bagi kendaraan dan/ atau pejalan kaki dari jalan minor.

### **Biaya Konsumsi Bahan Bakar**

- Kecepatan Rata-rata Lalu-Lintas

Data kecepatan lalu lintas dapat diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung dengan menggunakan metode Pengamat diam dan selanjutnya dilakukan perhitungan kecepatan rata-rata ruang. Apabila data kecepatan lalu-lintas tidak tersedia maka kecepatan dapat dihitung dengan Manual Kapasitas

Jalan Indonesia menggunakan grafik kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD.

- Persamaan untuk biaya konsumsi bahan bakar

$$Y = 0,05693 \times S^2 - 6,42593 \times S + 269,18567 \quad (7)$$

Keterangan:

Y = Konsumsi bahan bakar (liter/1000 km)

S = Kecepatan (km/jam)

### **Biaya Konsumsi Pelumas mesin**

Persamaan untuk biaya konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,00037 \times S^2 - 0,04070 \times S + 2,20405 \quad (8)$$

Keterangan:

Y = Konsumsi pelumas mesin (liter/1000 km)

S = Kecepatan (km/jam)

### **Biaya Pemakaian Ban**

Persamaan untuk biaya Pemakaian ban adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,0008848 \times S - 0,0045333 \quad (9)$$

Keterangan:

Y = pemakaian ban /1000 km

S = Kecepatan (km/jam)



Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Suspto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI  
PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
*Jurnal Qua Teknika*, (2020), 10(1): 1-11

---

### **Biaya Pemakaian suku cadang**

Persamaan untuk biaya pemakaian suku cadang adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,0000064 \times S + 0,0005567 \quad (10)$$

Keterangan:

Y = pemakaian ban /1000 km  
S = Kecepatan (km/jam)

### **Biaya Mekanik**

Persamaan untuk biaya Pemakaian suku cadang adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,00362 \times S + 0,36267 \quad (11)$$

Keterangan:

Y = pemakaian ban /1000 km  
S = Kecepatan (km/jam)

### **Biaya penyusutan**

Persamaan untuk biaya penyusutan adalah sebagai berikut :

$$Y = 1 / (2,5 S + 100) \quad (12)$$

Keterangan:

Y = Depresiasi dikalikan dengan setengah dari harga kendaraan terdepresiasi/1000 km.  
S = Kecepatan (km/jam)

### **Suku bunga**

Persamaan untuk biaya suku bunga adalah sebagai berikut :

$$Y = 150 / (500 \times S) \quad (13)$$

Keterangan:

Y =Biaya suku bunga dikalikan dengan setengah harga kendaraan terdepresiasi/1000 km  
S = Kecepatan (km/jam)

### **Asuransi**

Persamaan untuk biaya asuransi adalah sebagai berikut :

$$Y = 38 / (500 \times S) \quad (14)$$

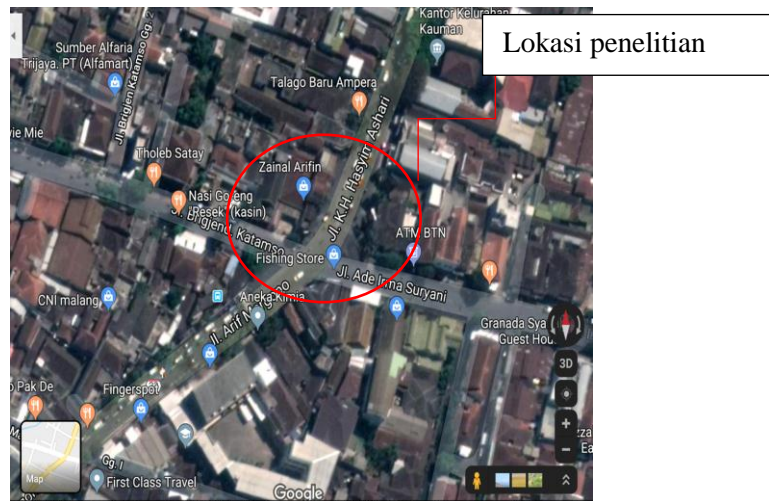
Keterangan:

Y =Biaya suku bunga dikalikan dengan setengah harga kendaraan terdepresiasi/1000 km  
S = Kecepatan (km/jam)

## **METODE PENELITIAN**

Lokasi objek penelitian terletak di simpang pada Jalan Hashim Ashari – Jalan Arief Margono yang terletak di Kecamatan Klojen, Kota Malang. Simpang Hashim Ashari berada di pusat kota yang merupakan daerah dengan pertumbuhan yang sangat pesat mulai dari sektor industri, pendidikan, perdagangan, dan perumahan

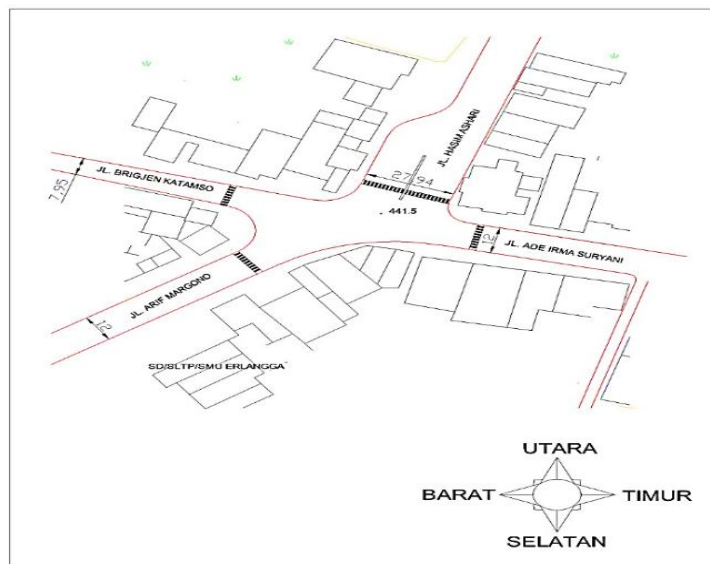
Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Suspto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI  
PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 1-11



Gambar 2 Lokasi Penelitian

Pengambilan data dilakukan di *weekday* dan *weekend* pada jam-jam sibuk (*peak hour*).

Data volume lalu lintas didapatkan dengan mencatat jumlah kendaraan berat, ringan, tidak bermotor, dan jumlah kendaraan sepeda motor yang melewati simpang Jalan Hasim Ashari – Jalan Arief Margono, Kota Malang. Penempatan alat *handycam* dapat dilihat Gambar 3



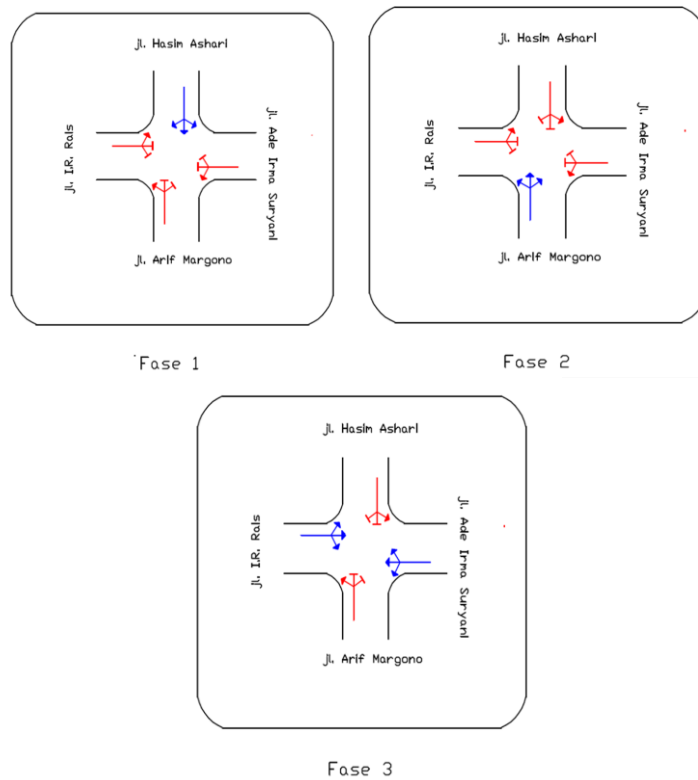
Gambar 3 Sketsa Lokasi Peletakan Kamera Perekam Pada Lokasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

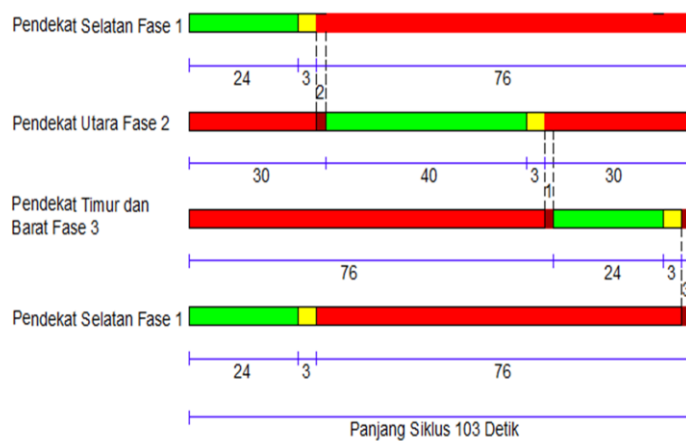
Kondisi eksisting

Pergerakan lalu lintas di simpang Jalan Hasim Ashari - Jalan Arief Margono Malang seperti pada Gambar 4 , terdapat 3 fase sinyal dengan waktu siklus sebesar 103 detik

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Suspto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI  
 PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 1-11

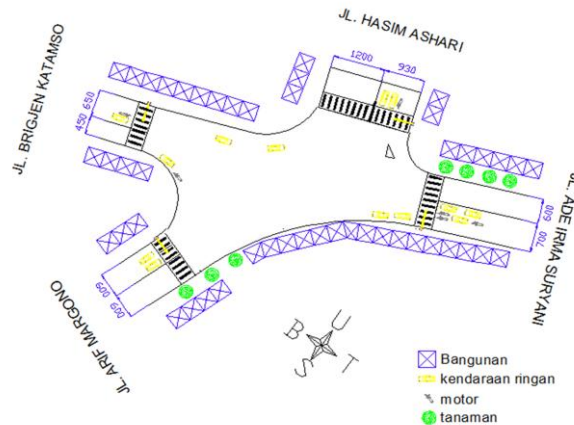


**Gambar 4** Fase Sinyal Eksisting simpang jalan Hasyim Ashari – Jalan Arief Margono



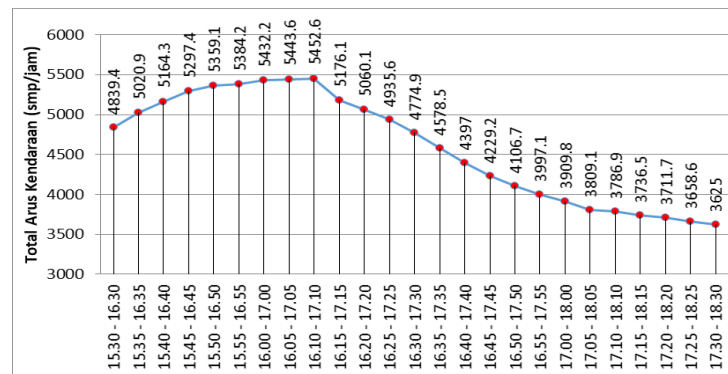
**Gambar 5** Diagram Sinyal Waktu Kondisi Eksisting Simpang Jalan Hasyim Ashari – Jalan Arief Margono  
 Geometrik simpang Jalan Hasyim Ashari – Jalan Arief Margono

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Susapto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 1-11



**Gambar 6** Kondisi Geometrik Simpang Jalan Hasyim Ashari – Jalan Arief Margono

Berdasarkan hasil survey volume lalu lintas puncak terjadi pada hari Sabtu 30 juni 2018 jam 16.10-17.10 dengan jumlah total kendaraan 5452, 6 smp/jam



**Gambar 7** Grafik Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore Jalan Hasyim Ashari – Jalan Arief Margono

### Analisa Kinerja Simpang Kondisi Eksisting

Analisa kinerja lalu lintas bertujuan untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang tersebut, untuk menentukan tingkat pelayanan simpang bersinyal dengan menghitung nilai derajat kejenuhan (DS), panjang antrian, waktu tundaan kendaraan dan tingkat pelayanan (LOS)

Tabel 1 Analisa Kinerja Simpang Jalan Hasyim Ashari – Jalan Arief Margono

| Lengan  | Arus Lalu Lintas (Q) | Waktu Hijau | Kapasitas Simpang | DS   | Panjang Antrian | Tundaan simpang | LOS |
|---------|----------------------|-------------|-------------------|------|-----------------|-----------------|-----|
|         | smp/jam              | detik       | smp/jam           |      | m               | det/smp         |     |
| Utara   | 974,30               | 24,00       | 802,31            | 1,21 | 66              | 458,63          | F   |
| Barat   | 797,60               | 24,00       | 632,32            | 1,26 | 90,40           |                 |     |
| Timur   | 615,10               | 24,00       | 604,17            | 1,02 | 86,80           |                 |     |
| Selatan | 1120,90              | 40,00       | 870,07            | 1,29 | 171,20          |                 |     |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Lapangan Jam puncak sore

Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Susapto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 1-11

Berdasarkan hasil analisa Simpang Jalan Hasyim Ashari – Jalan Arief Margono mempunyai tundaan 458,63 det/smp dan tingakt pelayanan di kelas F.

### Kecepatan

Kecepatan kendaraan di peroleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan pada jam puncak. Kecepatan kendaraan rata-rata pada jam puncak hari sabtu adalah 23,98 km/jam pada pendekat Hasyim Ashari, 15,971 km/jam pada pendekat Brigjen Katamso, 16,210 km/jam pada pendekat Ade Irma Suryani, dan 11,620 km/jam pada pendekat Arief Margono.

### Biaya Operasional Kendaraan

Perhitungan biaya operasional kendaraan pada kondisi eksisting didasari dengan hasil survey kecepatan kendaraan pada jam puncak sore.

**Tabel 2** Hasil Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan pada kondisi eksisting

| No                   | Komponen                       | BOK / Kendaraan |              |              |              |
|----------------------|--------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
|                      |                                | Utara           | Barat        | Timur        | Selatan      |
| 1                    | Biaya Bahan Bakar              | Rp 1.152.852    | Rp 1.412.394 | Rp 1.403.842 | Rp 1.577.151 |
| 2                    | Biaya Oli Pelumas              | Rp 144.066      | Rp 164.839   | Rp 164.152   | Rp 178.105   |
| 3                    | Biaya Ban                      | Rp 6.676        | Rp 14.397    | Rp 14.714    | Rp 8.623     |
| 4                    | Biaya pemeliharaan suku cadang | Rp 156.674      | Rp 145.357   | Rp 145.694   | Rp 139.215   |
| 5                    | Biaya Upah perawatan           | Rp 14.834       | Rp 13.876    | Rp 13.905    | Rp 13.356    |
| 6                    | Biaya depresiasi               | Rp 1.192.635    | Rp 1.337.547 | Rp 1.332.726 | Rp 1.431.982 |
| 7                    | Bunga modal                    | Rp 2.758.948    | Rp 4.143.633 | Rp 4.082.622 | Rp 5.694.921 |
| 8                    | Biaya Asuransi                 | Rp 698.933      | Rp 1.049.720 | Rp 1.034.264 | Rp 1.442.713 |
| A                    | total biaya/kendaraan          | Rp 6.126        | Rp 8.282     | Rp 8.192     | Rp 10.486    |
| B                    | Panjang Antrian (m)            | 0,10            | 0,07         | 0,09         | 0,17         |
| B                    | Jumlah kendaraan (smp/jam)     | 974,3           | 797,6        | 615,1        | 1120,9       |
| Jumlah total = A x B |                                | Rp 606.368      | Rp 465.030   | Rp 437.372   | Rp 2.012.256 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Lapangan Jam puncak sore

- Biaya Operasional Kendaraan Simpang = Rp 3.521.026 /jam

Dari perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK) pada kondisi eksisting diperoleh biaya sebesar Rp. 3.521.026 /jam.



Dwi Ratnaningsih<sup>1</sup>, Susapto<sup>2</sup>, Benediktus Narindra<sup>3</sup>, 2020. BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN DI  
PERSIMPANGAN JALAN HASYIM ASHARI – JALAN ARIEF MARGONO KOTA MALANG  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 1-11

---

## SIMPULAN

1. Kinerja Simpang Jalan Hashim Asyari – Jalan Arif Margono untuk kondisi eksisting berada di kelas F
2. Biaya Operasional Kendaraan pada saat kondisi eksisting sebesar Rp 3.521.026 /jam

## REFERENSI

- [1] Arif, Ikhwanul, *Studi Perencanaan Manajemen Lalu Lintas Untuk Mengurangi Kemacetan Akibat Simpang Bersinyal Di Kawasan Jalan Raya Arief Margono Kota Malang*. Skripsi. 2017 Tidak diterbitkan. Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional. Malang
- [2] Bakosurtanal, *Peta Rupa Bumi Digital Indonesia 1508-131 Skala 1:25.000*, 2000, Bakosurtanal. Bogor.
- [3] Direktorat Jendral Bina Marga, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, 1997.. Direktorat Pembinaan Jalan. Jakarta.
- [4] Departemen Perhubungan, *Peraturan Menteri No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*, 2015, Menteri Perhubungan. Jakarta
- [5] Sutopo, Arbi Muchtar, *Studi Evaluasi Kinerja Dan Kerugian Biaya Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan Akibat Kemacetan Pada Simpang Bersinyal Jalan Mayor Jenderal MT Haryono*. Skripsi, 2016. Tidak diterbitkan. Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional. Malang.

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25

---

**ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN  
METODE PASTEN MODIFIKASI**

(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri).

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>

Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar

Jl.Mojopahit, No. 4 Sananwetan Blitar Jawa Timur 66137, Fax: (0342) 813145 / Fax: (0342)  
4557025

Email: [Yennysaras97@gmail.com](mailto:Yennysaras97@gmail.com), [Cahayanurj@gmail.com](mailto:Cahayanurj@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Embung Sumber Pule merupakan suatu bangunan air yang berbentuk long storage terletak pada Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri. Embung merupakan bangunan air (waduk) berukuran mikro disekitar lahan pertanian yang dibangun untuk menampung banyaknya air hujan pada musim hujan untuk memenuhi kriteria air bersih. Long Storage adalah bangunan penahan air yang berfungsi menyimpan air di dalam sungai, kanal dan atau parit pada lahan yang relatif datar. Kondisi saat ini di embung sumber pule sedang mengalami masalah penurunan sumber daya air.*

*Langkah awal dari penelitian ini adalah analisis hidrologi untuk menentukan curah hujan bulanan, curah hujan efektif  $R_{80}$ , curah hujan efektif 15 harian. Hasil analisis selanjutnya digunakan untuk perhitungan kebutuhan air menggunakan metode pasten dan perencanaan design embung sumber pule.*

*Berdasarkan hasil analisis dan perencanaan desain embung diperoleh dimensi embung dengan tinggi 2 m, lebar 72,5 m, tipe mercu bulat, 1 pintu pembilas dengan ukuran (2,42m x 1,16m), tampungan air sebesar 381,388 m<sup>3</sup>, kedalaman pondasi 0,8m, volume pondasi 0,308 m<sup>3</sup> yang mampu menahan beban sebesar 0,462 ton.*

**Kata Kunci :** Embung, Long Storage, Perencanaan Desain Embung.

**ABSTRAC**

*Embung Sumber Pule is a long-standing water reserve located in the village of Purworejo, Kandat District, Kediri Regency. Embung is a small-scale water building (reservoir) around agricultural land that was built to absorb the amount of rainwater in the rainy season to meet the water quality criteria. Long Storage is a water-holding building used to store water in rivers, canals and / or ditches on relatively flat land. The current situation in the reservoir of pule has problems of reduction of water resources.*

*The first step of this research is the hydrological analysis to determine the monthly precipitation, the actual precipitation  $R_{80}$ , the actual rainfall 15 days. The results of the analysis are then used to calculate the water requirements using Pâten'satau the Pasten method and the planning of the reservoir design of the pule source.*

*Based on the analysis and design of the tank, the dimensions of the tank are 2 m high, 72.5 m wide, round headlight type, 1 rinsing door with a size (2.42 mx 1, 16 m), water tank of 381,338 m<sup>3</sup>, foundation depth 0, 8 m, foundation volume of 0,308 m<sup>3</sup> able to support a load of 0,462 ton.*

**Keywords:** Embung, Long Storage, Embung Design Planning

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25

---

## I. PENDAHULUAN

(Kasiro,1995; Bria, 2009, Aditya, 2014) Mengatakan bahwa Bangunan air (waduk) berukuran mikro disekitar lahan pertanian yang dibangun untuk menampung banyaknya air hujan pada musim hujan untuk memenuhi kriteria air bersih, air limpasan serta sumber air lainnya untuk mendukung usaha pertanian, perkebunan dan peternakan terutama pada saat musim kemarau dinamakan Embung. Yang memiliki fungsi sama dengan waduk pada umumnya sebagai penampung air dan keperluan irigasi. Jenis embung yang ada di Indonesia berupa embung kecil dan embung irigasi. Meskipun memiliki spesifikasi fisik bangunan yang lebih kecil dari waduk biasa, tetap harus direncanakan, diperhitungkan dan dibangun sesuai dengan standar-standar yang telah ditetapkan. Kondisi saat ini di embung sumber pule sedang mengalami masalah penurunan sumber daya air.

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui debit rencana untuk embung sumber pule pada Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri? Dan berapa kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi embung sumber pule? Serta Bagaimana pola tata tanam pada daerah irigasi embung sumber pule ? dan Bagaimana perencanaan design pada embung sumber pule?

### 1. Embung

(Kriteria Desain Embung Kecil Untk Daerah Semi Kering Di Indonesia PUSLITBANG PENGAIRAN, Maret 1994.) Mengatakan bahwa Embung adalah bangunan konservasi air berbentuk kolam untuk menampung air hujan dan air limpasan serta sumber air lainnya untuk mendukung usaha pertanian, perkebunan dan peternakan terutama pada saat musim kemarau. Yang berupa cekungan yang dalam di suatu daerah perbukitan. Air embung berasal dari limpasan air hujan yang jatuh di daerah tangkapan.

Pembangunan embung ini, bertujuan untuk menyediakan air untuk pengairan tanaman di musim kemarau. meningkatkan produktivitas lahan, masa pola tanam dan pendapatan petani di lahan tadah hujan. mengaktifkan tenaga kerja petani pada musim kemarau sehingga mengurangi urbanisasi dari desa ke kota. dan mencegah/mengurangi luapan air di musim hujan dan menekan resiko banjir.

### 2. Tampungan ( Long Storage )

Tampungan air merupakan bangunan yang digunakan untuk mengumpulkan air atau penampung air yang berasal dari hujan, sumur, sungai, waduk dll yang berfungsi untuk menyediakan tampungan sumber air agar bisa digunakan saat dibutuhkan. Menurut (Pedoman Teknis Pengembangan Embung Pertanian TA, 2018) Long Storage adalah bangunan penahan air yang berfungsi menyimpan air di dalam sungai, kanal dan atau parit pada lahan yang relatif datar dengan cara menahan aliran untuk menaikkan permukaan air sehingga cadangan air irigasi meningkat.

### 3. Kebutuhan Air Irigasi

(Soewarno, C, 1995) menyatakan bahwa Metode pasten modifikasi yaitu suatu cara pembagian air untuk irigasi terhadap total luas areal palawija relatif. Sebagaimana untuk perhitungan metode ini dapat dihitung dengan Persamaan (1) dibawah ini :

$$\text{Pasten} = Q / \text{LPRG.P} \dots \dots \dots (1)$$

(Sumber: Soewarno, C, 1995. Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 1. Nova Bandung)

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
 (Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25

Dimana :

Pasten = besarnya satuan pemberian air untuk palawija.

Q = debit yang tersedia di bendung

LPRG.P = luas areal palawija relatif gabungan di pintu pengambilan bendung.

Luas tanaman yang ditanam di dalam petak tersier dinyatakan dalam luas areal palawija relatif (LPR), yaitu dengan mengalikan areal tanam dengan faktor konversi, sesuai dengan tingkat pertumbuhannya. Dimana untuk perhitungan LPR dapat dilihat pada Persamaan (2) dibawah ini.

$$LPR = A \times FT \dots\dots\dots (2)$$

(Sumber: Soewarno, C, 1995. Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 1. Nova Bandung)

Dimana :

LPR = Luas areal palawija relatif

A = Luas areal realisasi tanam

FT = Faktor tanaman, yang merupakan perbandingan kebutuhan air terhadap palawija.

Kehilangan air dalam jaringan irigasi dinyatakan dalam tambahan hektar palawija. Dengan demikian untuk mengetahui total areal palawija relatif gabungan di tersier (LPRG.T), di Sekunder (LPRG.S) dan di pintu bendung dapat dihitung dengan Persamaan (3), (4), (5), dan (6) dibawah ini :

$$\text{Tersier} = LPRG.T = LPR \times FK.T \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Sekunder} = LPRG.S = \text{Total RPLG.T} \times FK.S \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Primer} = LPRG.P = \text{Total LPRG.S} \times FK.I \dots\dots\dots (5)$$

$$LPRG.P = A \times FT \times FK.T \times FK.S \times FK.I \dots\dots\dots (6)$$

(Sumber: Soewarno, C, 1995. Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 1. Nova Bandung)

Dimana :

FK.T = Faktor kehilangan air di jaringan tersier

FK.S = Faktor kehilangan air di jaringan sekunder

FK.I = Faktor kehilangan air di jaringan Induk

Perbandingan antara jumlah air yang tersedia dengan kebutuhan dan kehilangan air, menghasilkan jumlah air yang tersedia tiap hektar palawija disawah. Sebagaimana perhitungan harga ini (pasten) dapat dilihat pada Persamaan (7) dibawah ini.

$$Pasten = \frac{Q}{A \times FT \times FK.T \times FK.S \times FK.I} \dots\dots\dots (7)$$

Pemberian air pada tiap pintu pengambilan, dapat dihitung dengan mengalikan luas palawija relatif gabungan di pintu pengambilan (intake) dengan nilai pasten dapat dilihat pada Persamaan (8) dibawah ini.

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
 (Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25

$$Q = LPRG \times Pasten \dots \dots \dots (8)$$

(Sumber: Soewarno, C, 1995. Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 1. Nova Bandung)

Dimana :

Q = debit di pintu pengambilan (m<sup>3</sup>/detik)

LPRG = luas palawija relative gross pada tiap pintu pengambilan (ha.pol)

Pasten = besarnya satuan pemberian air untuk palawija

Sebagaimana untuk nilai pasten dapat dilihat pada **Tabel 1** dibawah ini.

**Tabel 1.** Nilai Pasten

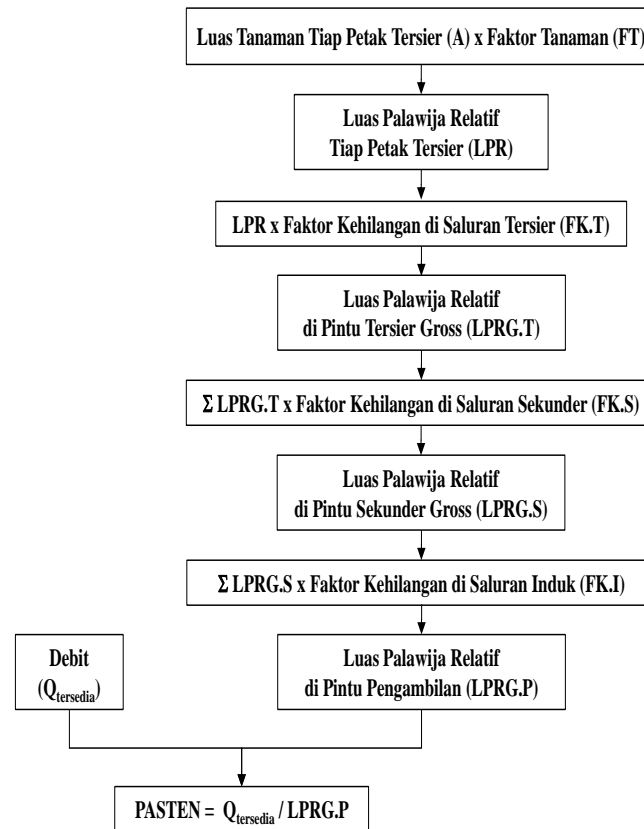
| Pasten (lt/dt/ha.pal) | Keterangan            |
|-----------------------|-----------------------|
| < 0,10                | sangat kekurangan air |
| 0,10 - 0,15           | kurang air            |
| 0,15 - 0,20           | masih cukup           |
| 0,20 - 0,25           | Memadai               |
| > 0,25                | sangat memadai        |

(Sumber: Modul metode menghitung pemberian air irigasi dalam perencanaan pola tanam)

Sebagaimana untuk skema perhitungan gambar pasten dapat dilihat pada **Gambar 1** dibawah ini.



Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25



Gambar 1. Skema Perhitungan Angka Pasten

## METODE PENELITIAN

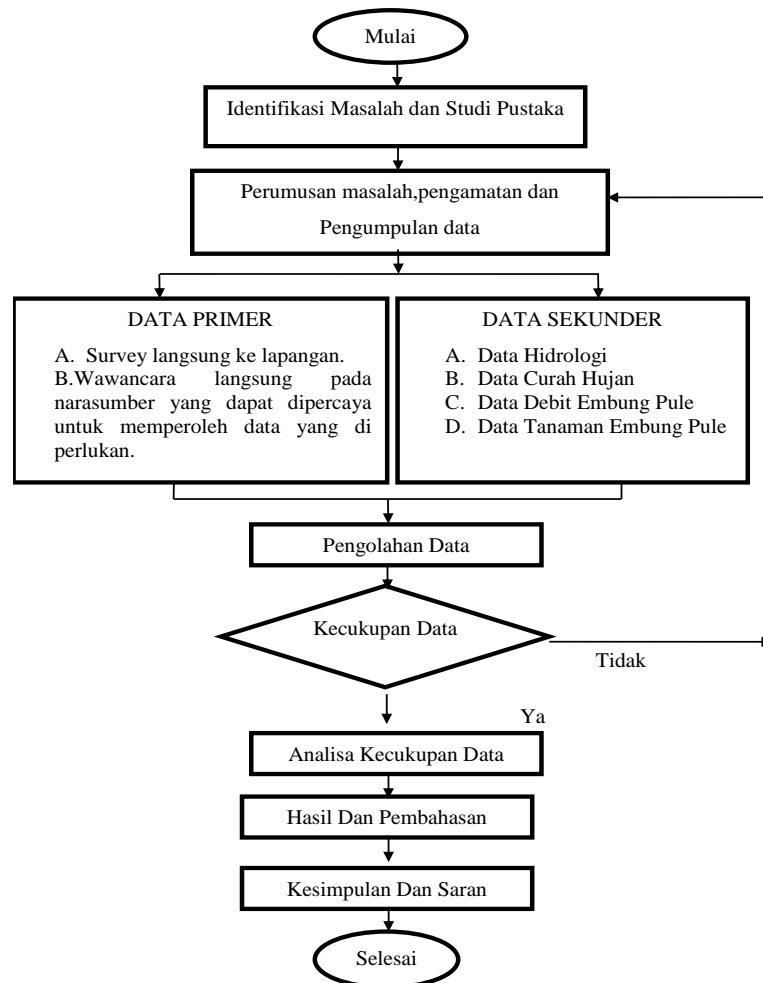
### 1. Diagram Alir

Dalam proses perencanaan alternatif perlu dilakukan analisis yang teliti, semakin rumit permasalahan yang dihadapi maka semakin kompleks pula analisis yang dilakukan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik perlu informasi data - data yang lengkap, selain itu juga diperlukan teori atau konsep dasar dan alat bantu yang memadai.

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI

(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## 2. Tempat Penelitian

Untuk tempat penelitian dilaksanakan pada lokasi :

Tempat : Embung Sumber Pule di Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri.

## 3. Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan data. Dalam tahap ini disusun hal - hal penting yang harus segera dikerjakan sehubungan dengan penyusunan laporan praktek kerja lapangan ini dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu pekerjaan.

Tahap persiapan ini meliputi kegiatan - kegiatan yaitu :

1. Identifikasi permasalahan
2. Menentukan kebutuhan data.
3. Pengadaan persyaratan administrasi untuk pencarian data.

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
*Jurnal Qua Teknika*, (2020), 10(1): 12-25

---

4. Mendata instansi atau institusi yang dapat dijadikan narasumber data.
5. Perencanaan jadwal kegiatan penelitian

Persiapan diatas dilakukan dengan cermat untuk menghindari pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang, sehingga tahap pengumpulan data dapat berlangsung optimal dan efisien. Selanjutnya dilakukan survey pendahuluan, yaitu survey langsung ke lokasi studi untuk mendapatkan gambaran umum kondisi lapangan. Bersamaan dengan tahapan ini perlu dilakukan studi pustaka yang berhubungan dengan studi kajian yang akan dilaksanakan.

#### 4.1 Tahap Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan untuk penyelesaian analisa pelaksanaan pemasangan keramik yaitu :

##### 1. Data Primer

Data primer merupakan data umum atau data yang diambil secara langsung melalui survey di lapangan atau lokasi, dilakukan pengamatan secara cermat dengan memperhatikan kondisi lapangan yang ada, sehingga diperoleh hasil yang mendekati keadaan yang sebenarnya.

Data-data primer meliputi :

- a. . Survey langsung ke lapangan agar dapat diketahui kondisi real di lapangan secara garis besar, untuk data detailnya bias diperoleh dari instansi terkait.
- b. Wawancara langsung pada narasumber yang dapat dipercaya untuk memperoleh data yang di perlukan.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari instansi-instansi terkait.

Data-data ini meliputi :

- a. Data Hidrologi  
Data ini berupa data klimatologi yang berupa data curah hujan, evapotranspirasi dan data – data pendukung lainnya.
- b. Data Curah Hujan  
Untuk menentukan curah hujan bulanan, curah hujan efektif R80, curah hujan efektif 15 harian. Data ini dapat di peroleh melalui instansi terkait.
- c. Data Debit Embung Pule  
Untuk menentukan debit limpasan pada daerah embung pule.
- d. Data Tanaman Embung Pule  
`Untuk menentukan kebutuhan air dan pola tata tanam pada embung pule.

#### 4.2 Pengamatan Objek Penelitian

Pengamatan objek dilakukan dengan cara melihat langsung ke lapangan pada embung kolak di Desa Wonorejo Kecamatan Wates Kabupaten Kediri tersebut, kemudian menanyakan sambil mengamati

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25

---

embung kolak, bertanya bagaimana pembuatan embung kolak yang ideal dan apa proses pengerjaan di lapangan sudah sesuai dengan sub drawing yang telah di tentukan.

#### 4.3 Metode Analisa Data

Pada tahap ini dilakukan proses analisis data yang telah diperoleh dari data sekunder dan data primer. Analisis data merupakan analisis masalah yang perlu dilakukan untuk mengetahui pokok - pokok bahasan yang akan diolah sehingga akan dapat diketahui cara pemecahannya.

Untuk mendapatkan keluaran yang optimal, maka diperlukan analisis-analisis data sebagai berikut :

- Analisa cara mengatasi embung kolak yang bocor.
- Analisa dampak jika tanggul embung kolak mengalami kebocoran.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Gunung Kelud merupakan salah satu gunung berapi yang masih aktif di Jawa Timur. Sejak tahun 1000 M gunung kelud ini telah meletus lebih dari 30 kali. Pada tahun 2014 di embung pule ini terjadi sedimentasi akibat letusan terakhir gunung kelud yang berada di daerah Kabupaten Kediri. Sedimentasi adalah proses atau peristiwa pengendapan material yang terjadi akibat hasil erosi di tempat tertentu. Bahan yang terendap tersebut dapat disebabkan oleh banyak kondisi, misalnya material yang terbawa angin, terbawa aliran air, atau terbawa gletser. Kemudian, bahan atau material yang mengendap tersebut akan menyatu, lalu membentuk jenis batuan baru yang disebut dengan batuan sedimen. Cara menanggulangi sedimentasi ialah pengendalian sedimentasi, upaya ini dilakukan agar pengendapan yang terjadi ditempatkan pada lokasi-lokasi tertentu. Caranya dengan membuat kantong lumpur di waduk (*reservoir*), pembangunan tempat endapan di aliran sungai, penambahan bahan galian C, serta pengerukan endapan.

Hasil dari penelitian ini dilakukan dengan mengambil data pada daerah embung sumber pule yang memiliki total wilayah sebesar 102 Ha (baku tanah) yang terletak di wilayah Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri dengan bentuk tampang long storage. Kondisi saat ini di embung sumber pule sedang mengalami masalah penurunan sumber daya air. Masalah ini ditunjukkan pada kondisi sungai didekat embung bocor karena tanggul sungai yang mengalami kerusakan (berlubang), embung tidak terawat dengan baik sehingga banyak tanaman liar yang bermunculan di sekitar embung, kebutuhan suplay air irigasi pada embung sumber pule yang belum maksimal, air irigasi pada embung pule masih digunakan untuk kebutuhan industri dan tempat wisata pada embung sumber pule telah ditutup total.

#### Pola Tata Tanam dengan Metode Pasten Modifikasi

Menurut (*Soewarno, C, 1995*) metode pasten modifikasi adalah suatu cara pembagian air irigasi berdasarkan pada ketersediaan air untuk irigasi terhadap total luas areal palawija relatif. Pada Tabel 4.1. ini akan ditunjukkan hasil dari penelitian pola tata tanam metode pasten modifikasi berupa pengolahan tanah (persemian), pertumbuhan, pemasakan pada tanaman (padi, tebu dan palawija), total luas tanaman bibit garap dan pembagian air irigasi berdasarkan pada ketersediaan air untuk irigasi (pasten). Untuk perhitungan pola tata tanam metode pasten modifikasi sebagaimana dapat dilihat dibawah ini.

Untuk perhitungan pola tata tanam metode pasten modifikasi sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 2** dibawah ini.

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
 (Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25

**Tabel 2.** Perhitungan Pola Tata Tanam Metode Pasten Modifikasi

| No. | Tanggal               | Jaringan Irigasi | Baku Sawah | PADI                             |                  |                | TEBU                             |                |               | PALAWIJA    |               |          | TOTAL luas tanaman bibit dan garap | PASTEN |
|-----|-----------------------|------------------|------------|----------------------------------|------------------|----------------|----------------------------------|----------------|---------------|-------------|---------------|----------|------------------------------------|--------|
|     |                       |                  |            | Pengolahan tanah + perseman (ha) | Pertumbuhan (ha) | Pemasakan (ha) | Pengolahan tanah + perseman (ha) | Tebu Muda (ha) | Tebu Tua (ha) | Jagung (ha) | Palawija (ha) | dll (ha) |                                    |        |
| 1   | 01 s/d 10 - 01 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | -              | -                                | 55             | -             | -           | 14            | 16       | 85                                 | 2,51   |
| 2   | 11 s/d 20 - 01 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | 1                                | 6                | 8              | -                                | -              | 71            | 14          | -             | -        | 100                                | 2,14   |
| 3   | 21 s/d 31 - 01 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | 1                                | 6                | 8              | -                                | -              | 71            | 14          | -             | -        | 100                                | 2,14   |
| 4   | 01 s/d 10 - 02 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 53            | 12          | -             | -        | 72                                 | 2,97   |
| 5   | 11 s/d 20 - 02 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | 17          | -             | -        | 102                                | 2,10   |
| 6   | 21 s/d 28 - 02 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | 17          | -             | -        | 102                                | 2,10   |
| 7   | 01 s/d 10 - 03 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | 17          | -             | -        | 102                                | 2,10   |
| 8   | 11 s/d 20 - 03 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | 17          | -             | -        | 102                                | 2,10   |
| 9   | 21 s/d 31 - 03 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | 17          | -             | -        | 102                                | 2,10   |
| 10  | 01 s/d 10 - 04 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | 17          | -             | -        | 102                                | 1,05   |
| 11  | 11 s/d 20 - 04 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | 17          | -             | -        | 102                                | 1,05   |
| 12  | 21 s/d 30 - 04 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 3              | -                                | -              | 67            | -           | 16            | -        | 86                                 | 1,25   |
| 13  | 01 s/d 10 - 05 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | -           | -             | 17       | 102                                | 1,05   |
| 14  | 11 s/d 20 - 05 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | -           | -             | 17       | 102                                | 1,05   |
| 15  | 21 s/d 31 - 05 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | -              | 71            | -           | -             | 17       | 102                                | 1,05   |
| 16  | 01 s/d 10 - 06 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | 71             | -             | -           | -             | 17       | 102                                | 1,05   |
| 17  | 11 s/d 20 - 06 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | 71             | -             | -           | -             | 17       | 102                                | 1,05   |
| 18  | 21 s/d 30 - 06 - 2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                | -                | 14             | -                                | 71             | -             | -           | -             | 17       | 102                                | 1,05   |

Sumber : Analisis, 2019



Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
 (Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25

*Lanjutan Tabel 2. Perhitungan Pola Tata Tanam Metode Pasten Modifikasi*

| No.           | Tanggal           | Jaringan Irigasi | Baku Sawah | PADI                                |                  |                | TEBU                                |                |               | PALAWIJA    |               |            | TOTAL luas tanaman bibit dan garap  | PASTEN       |
|---------------|-------------------|------------------|------------|-------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|---------------|-------------|---------------|------------|---|--------------|
|               |                   |                  |            | Pengolahan tanah + persemanian (ha) | Pertumbuhan (ha) | Pemasakan (ha) | Pengolahan tanah + persemanian (ha) | Tebu Muda (ha) | Tebu Tua (ha) | Jagung (ha) | Palawija (ha) | dll (ha)   |   |              |
| 19            | 01 s/d 10-07-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 17         | 102   | 1.05         |
| 20            | 11 s/d 20-07-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 17         | 102   | 1.05         |
| 21            | 21 s/d 31-07-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 17         | 102   | 1.05         |
| 22            | 01 s/d 10-08-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 17         | 102   | 1.05         |
| 23            | 11 s/d 20-08-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 17         | 102   | 1.05         |
| 24            | 21 s/d 31-08-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 16         | 102   | 1.05         |
| 25            | 01 s/d 10-09-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 16         | 102   | 0.40         |
| 26            | 11 s/d 20-09-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 16         | 102   | 0.40         |
| 27            | 21 s/d 30-09-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | -              | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 17         | 88  | 0.50         |
| 28            | 01 s/d 10-10-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 14             | -                                   | -              | 23            | -           | 20            | 12         | 72  | 0.60         |
| 29            | 11 s/d 20-10-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | 29             | -                                   | -              | 23            | -           | 20            | -          | 72  | 0.60         |
| 30            | 21 s/d 31-10-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | -              | -                                   | 71             | -             | -           | 14            | 17         | 102   | 0.40         |
| 31            | 01 s/d 10-11-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | -              | -                                   | 71             | -             | -           | 14            | 17         | 102   | 0.30         |
| 32            | 11 s/d 20-11-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | -              | -                                   | 71             | -             | -           | 14            | 17         | 102   | 0.30         |
| 33            | 21 s/d 30-11-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | -              | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 14         | 17  | 1.70         |
| 34            | 01 s/d 10-12-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | -              | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 14         | 17  | 4.41         |
| 35            | 11 s/d 20-12-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | -              | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 17         | 88  | 0.85         |
| 36            | 21 s/d 31-12-2018 | Jl. Pule         | 102        | -                                   | -                | -              | -                                   | 71             | -             | -           | -             | 17         | 88  | 0.85         |
| <b>JUMLAH</b> |                   |                  |            | <b>2</b>                            | <b>12</b>        | <b>370</b>     | <b>0</b>                            | <b>1404</b>    | <b>1018</b>   | <b>159</b>  | <b>112</b>    | <b>393</b> | <b>3333</b>   | <b>46,27</b> |
|               |                   |                  |            |                                     |                  |                |                                     |                |               |             |               |            | <i>Tanaman Tebu Relatif = Tebu Muda sebesar 1404 ha, Tebu Tua sebesar 1018 ha</i> |              |

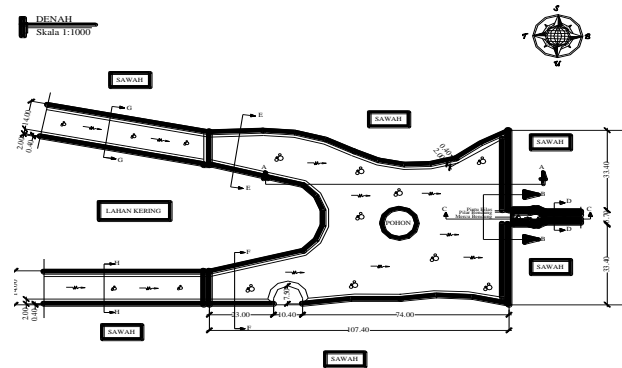
Sumber : Analisis, 2019

Dari Tabel 2 hasil penelitian dan perhitungan pola tata tanam dengan metode pasten modifikasi diketahui hasil pembagian air irigasi berdasarkan ketersediaan air untuk irigasi (pasten) pada tanggal 01 s/d 10 Januari 2018 sebesar 2,51 L/det/ha Tanggal 11 s/d 20 Januari 2,14 L/det/ha, tanggal 21 s/d 31 Januari 2,14 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 Februari 2,97 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 Februari 2,10 L/det/ha, tanggal 21 s/d 28 Februari 2,10 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 Maret 2,10 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 Maret 2,10 L/det/ha, tanggal 21 s/d 31 Maret 2,10 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 April 1,05 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 April 1,05 L/det/ha, tanggal 21 s/d 30 April 1,25 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 Mei 1,05 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 Mei 1,05 L/det/ha, tanggal 21 s/d 31 Mei 1,05 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 Juni 1,05 L/det/ha, tanggal 10 s/d 20 Juni 1,05 L/det/ha, tanggal 21 s/d 30 Juni 1,05 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 Juli 1,05 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 Juli 1,05 L/det/ha, tanggal 21 s/d 31 Juli 1,05 L/det/ha, Tanggal 01 s/d 10 Agustus 1,05 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 Agustus 1,05 L/det/ha, tanggal 21 s/d 31 Agustus 1,05 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 September 0,40 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 September 0,40 L/det/ha, tanggal 21 s/d 30 September 0,46 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 Oktober 0,57 L/det/ha, tanggal 10 s/d 20 Oktober 0,57 L/det/ha, tanggal 21 s/d 31 Oktober 0,40 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 November 0,29 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 November 0,29 L/det/ha, tanggal 21 s/d 30 November 1,73 L/det/ha, tanggal 01 s/d 10 Desember 4,41 L/det/ha, tanggal 11 s/d 20 Desember 0,85 L/det/ha, tanggal 21 s/d 31 Desember 0,85 L/det/ha. Dengan total keseluruhan pembagian air irigasi berdasarkan ketersediaan air selama 1 tahun ini adalah sebesar **46,27 L/det/ha** dan tanaman jenis tebu yang paling relatif memerlukan air pada embung sumber pule ini.

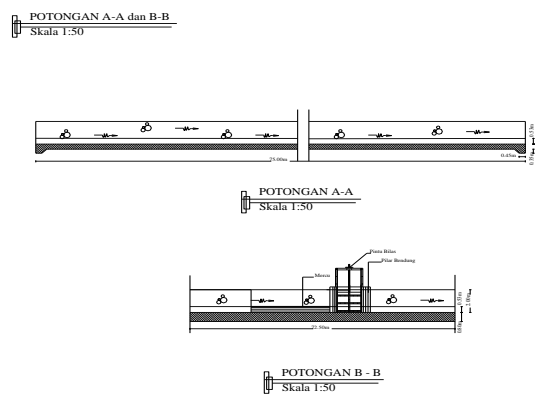
Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25

### Perencanaan Desain Pada Embung Pule.

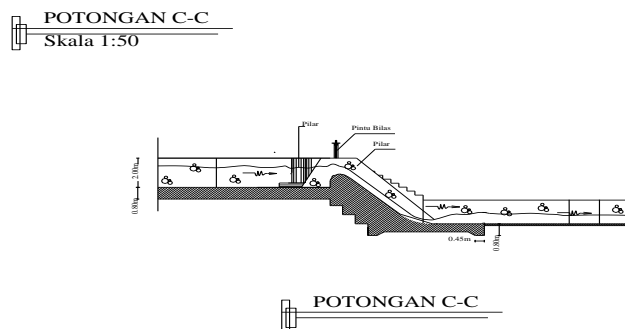
Embung sumber pule ini memiliki total wilayah sebesar 102 Ha (baku tanah) yang terletak di wilayah Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri dengan bentuk tampungan long storage.



Gambar 3. Denah Embung Sumber Pule.



Gambar 4. Potongan AA dan BB



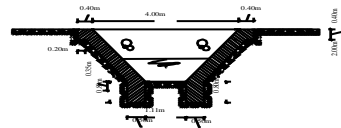
Gambar 5. Potongan CC

---

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER  
PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 12-25

---

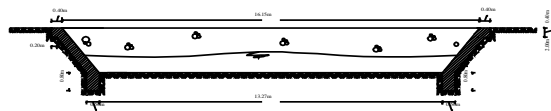
POTONGAN D - D  
Skala 1:100



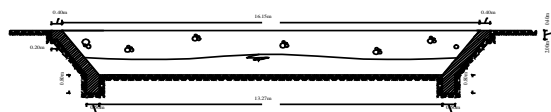
Potongan D-D

**Gambar 6.** Potongan DD

POTONGAN E-E  
Skala 1:100

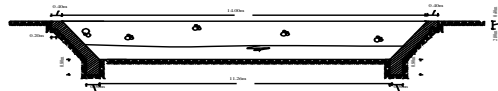


POTONGAN F-F  
Skala 1:100

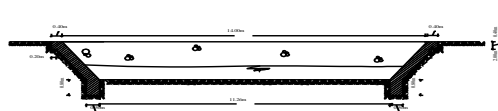


**Gambar 7.** Potongan EE dan Potongan FF

POTONGAN G-G  
Skala 1:100



POTONGAN H-H  
Skala 1:100

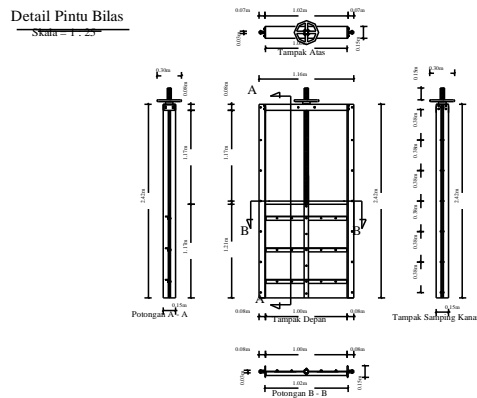


**Gambar 8** Potongan GG dan Potongan HH

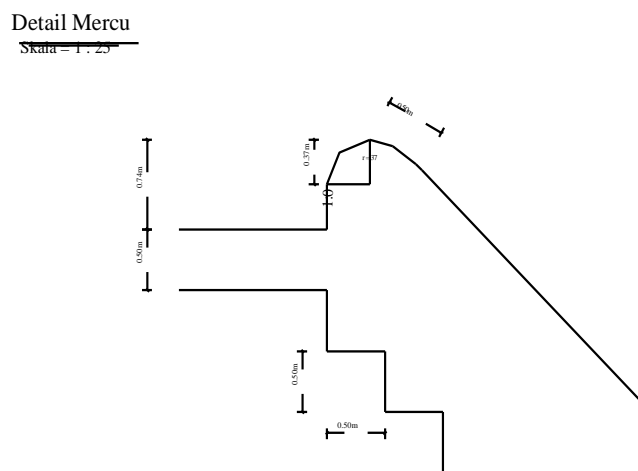
Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER  
PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI

(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 12-25



Gambar 9 Detail Pintu Bilas



Gambar 10 Detail Mercu

## SIMPULAN

1. Debit limpasan pada embung sumber pule memiliki luas baku tanah 102 Ha dan luas keseluruhan 359,8 m<sup>2</sup> data diambil dari UPTD Pengairan Wates dalam waktu 1(satu) tahun pada periode tahun 2015 yang melimpas pada pintu intake sebelah kanan. Pada bulan Januari - Maret memiliki jumlah debit limpasan rata – rata 0,225 m<sup>3</sup>/det. Bulan April – Agustus = 0,113 m<sup>3</sup>/det . Bulan September - Oktober = 0,043 m<sup>3</sup>/det. Bulan November = 0,031 m<sup>3</sup>/det, Bulan Desember = 0,079 m<sup>3</sup>/det. Total keseluruhan debit limpasan pada bulan januari – desember adalah 1,436 m<sup>3</sup>/det.
2. Kebutuhan air pada embung pule dengan luas baku sawah 102 Ha dari bulan Januari 2018 hingga bulan Desember 2018 memiliki. total keseluruhan sebesar 43,54 L/det/Ha.
3. Pola tata tanam dengan metode pasten modifikasi memiliki pembagian air irigasi yang berbeda setiap bulannya. Pada bulan Januari 2018 jumlah pembagian air sebesar 6,79 L/det/Ha, bulan Februari 7,17 L/det/Ha, bulan Maret 6,30 L/det/Ha. Pada bulan April 3,35 L/det/Ha, bulan Mei 3,15 L/det/Ha,

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 12-25

---

bulan Juni 3,15 L/det/Ha. Pada bulan Juli sebesar 3,15 L/det/Ha, bulan Agustus 3,15 L/det/Ha, bulan September 1,26 L/det/Ha. Pada Bulan Oktober 1,54 L/det/Ha, bulan November 2,31 L/det/Ha, bulan Desember 6,11 L/det/Ha. Dengan total keseluruhan pembagian air irigasi berdasarkan ketersediaan air selama 1 tahun ini adalah sebesar 46,27 L/det/ha dan tanaman jenis tebu yang paling relatif memerlukan air pada embung sumber pule ini.

4. Hasil perencanaan desain embung pada sumber pule ini ialah :

- luas baku tanah sebesar 102 Ha.
- luas embung pule sebesar 359,8 m<sup>2</sup>
- tinggi badan tanggul 2 meter .
- pintu bilas berjumlah 1 buah.
- tinggi pintu bilas 2,42 meter, lebar 1,16 meter.
- kedalaman pondasi dibuat sedalam 0,8 meter.
- tampungan air sebesar 381,388 m<sup>3</sup>.
- kedalaman air 1,06 m<sup>2</sup>
- tipe mercu yang digunakan menggunakan mercu bulat.
- volume pondasi 0,308 m<sup>3</sup> yang mampu menahan beban sebesar 0,462 ton.

Dengan hasil perencanaan desain embung yang telah kami buat dapat disimpulkan bahwa pada embung sumber pule ini dapat direncanakan pondasi sedalam 0,8 meter guna untuk menanggulangi kebocoran. Pembuatan mercu dengan tipe mercu bulat ini karena desain mercu bulat yang lebih kecil sehingga lebih ekonomis dan efisien serta kelebihan mercu bulat dapat mengurangi tinggi muka air di hulu selama banjir. Untuk sungai yang mengalami kerusakan (berlubang) dapat diatasi dengan perbaikan dan perawatan pada bangunan.

#### REFERENSI

- [1]. Aditya, R. DS. 2014. USU Institutional Repository, Repository.usu.ac.id
- [2] Anonim .1994. Kriteria Desain Embung Kecil Untk Daerah Semi Kering Di Indonesia PUSLITBANG PENGAIRAN
- [3] Anonim, 2010. *Istilah dan Pengertian Prakiraan Musim*.
- [4] Anonim. 1986. Dinas Pekerjaan Umum, KP-01. *Standart Perencanaan Irigasi*, Jakarta.
- [5] Anonim. 1982. Ditjen Pengairan. Direktorat Bina Progam. Departemen PU. Studi Perencanaan dan Pengembangan Sumber – Sumber Iir Wilayah Sungai Way Pisang. Laporan Akhir. Laporan Utama. Halaman 8-16
- [6] ILRI. 1974. *Drainage Principles and Applcatoins*. ILRI Wagenigen. (The Netherlands
- [7] Kasiro, I. 1994, Pedoman Kriteria Desain Embung Kecil untuk Daerah Semi Kering di Indonesia, Direktorat Jenderal Pengairan Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [8] Linsley K., Max A Kohler, Joseph L H. 1986. *Hidrologi Untuk Insinyur*. Erlangga. Jakarta
- [9] Seomarto.,CD. 1987. *Hidrologi Teknik*, Usaha Nasional, Surabaya
- [10] Soediby,2003. *Teknik Bendung*. Penerbit Erlangga, Jakarta
- [11] Soemarto.,C.D, 1999. *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta

Yenny Saraswati<sup>1)</sup>, Nurjanah<sup>2)</sup>, 2020. ANALISIS DESIGN LONG STORAGE PADA EMBUNG SUMBER PULE DENGAN METODE PASTEN MODIFIKASI  
(Studi Kasus : Embung Sumber Pule Desa Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri)  
*Jurnal Qua Teknika*, (2020), 10(1): 12-25

---

- [12] Bria, M. 2009. Revitalisasi Embung Irigasi berdasarkan Kerusakan dan Nilai Manfaat, *Jurnal Mitra* No.3 Desember 2009 Tahun XV
- [13] Mather.,P.M., 1978. Computer Processing of Remotely Sensed Images: An Introduction. John Wiley & Sons, New York: hal 111. *Jurnal Ilmiah*
- [14] Hadryana,Made AD. 2015. *Jurnal Analisis Keseimbangan Air/Water Balance di DAS Tukad Sungai Kabupaten Tabanan*. 19(2): halaman 10. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*
- [15] Hutabarat Nikolas P, Ginting Makmur. *Evaluasi Rancangan Bendung Daerah Irigasi Belutu Kabupaten Serdang Berdagai*. *Jurnal Teknik Sipil*.

---

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
MENGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

---

**ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN MENGGUNAKAN  
METODE *EIGHT GOLDEN RULES***

Candra Budi Susila

Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Madiun

Jl. Serayu No.79, Pandean, Kec. Taman, Kota Madiun, Jawa Timur 63133

email: candra.budi89@gmail.com

**ABSTRACT**

*Analysis of the user interface on the Pacitan STAINU website is a study that aims to analyze an interface on the Pacitan STAINU website. The STAINU website itself is one of the information media for lecturers and students to provide all information related to campus academic activities. The analysis used in this study uses the Eight Golden Rules or 8 golden rule principles developed by Ben Shneiderman in order to test whether the user interface on the web is in accordance with the wishes of the user. The results of the analysis found that the average recipes stated good. This is obtained based on the results of data analysis on each variable, namely for consistency variables with a value of 147.5, Shortcut Variables with a value of 161, Feedback Variables with a value of 160.5, Closure Dialogue Variable with a value of 166.5, Simple Error Handling Variables with a value of 161, Resersible Action Variables with values 157, Put User In Control variable with value 161, Reduce Variable Short Term Memory Load with value 152*

**Keywords**

user interface, website, eight golden rules,

**PENDAHULUAN**

Peran website mampu memberikan kepada masyarakat, baik dosen maupun mahasiswa terkait dengan informasi yang diinginkan. Kehadiran website juga memberikan dampak tersendiri bagi calon mahasiswa yang ingin mencari bahan informasi atau profil dari sebuah perguruan tinggi. Website adalah rangkaian suatu halaman yang tersusun berupa teks, gambar, audio atau video serta animasi yang kemudian dari halaman-halaman tersebut dihubungkan melalui jalur koneksi internet (Abdulloh, 2015).

Setiap website memiliki user interface yang berfungsi untuk menghubungkan antara pengguna dengan website itu sendiri. Menurut Marcus dkk (2007) Interaksi Manusia dan Komputer adalah suatu ilmu yang didalamnya mempelajari tentang desain, bagaimana mengevaluasi serta membuat interaksi antara manusia dan komputer. Dengan adanya user interface pekerjaan manusia dapat terbantu dengan baik



---

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
MENGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

---

Untuk menciptakan user interface yang baik ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar user interface tersebut dapat dipakai dan dipahami oleh penggunanya yang salah satunya adalah user friendly. Kemampuan user friendly paling tidak harus dimiliki oleh setiap aplikasi agar aplikasi tersebut dapat dengan mudah digunakan sehingga pengguna merasa nyaman ketika menggunakan aplikasi tersebut (Santosa, 2004). Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Solikin (2017) yang berjudul Evaluasi Interface Aplikasi Ujian Nasional Berbasis Komputer. Adapun penelitiannya tersebut didapatkan permasalahannya yaitu hasil UNBK di kabupaten Pati pada tahun 2017 khususnya untuk tingkat SMA mengalami penurunan dibanding tahun sebelumnya yang menggunakan sistem Non UNBK. Evaluasi yang dilakukan menggunakan metode Eight Golden Rules untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberterimaan user interface pada aplikasi UNBK. Responden berjumlah 180 siswa dengan pengambilan data menggunakan kuisioner. Hasil yang didapatkan dari evaluasi tersebut diambil kesimpulan bahwa user interface pada aplikasi UNBK nilai keberterimaannya tinggi.

Pada saat ini Sekolah Tinggi Agama Islam Nahdlatul Ulama (STAINU) Pacitan telah memiliki website yang bertujuan untuk membantu para civitas akademika untuk memperoleh informasi terkait proses akademik yang ada di kampus tersebut. Dalam hal pengembangan website sampai saat ini terus diupayakan agar website selalu dinamis. Salah satunya dalam hal desain warna yang seimbang, konsistensi tata letak menu serta feedback yang baik kepada user. Upaya untuk mengembangkan website STAINU Pacitan perlu memperhatikan prinsip *Human Computer Interface* yang salah satunya adalah metode yang dikembangkan oleh *Shneiderman* yaitu *Eight Golden Rules* atau 8 Prinsip Aturan Emas. Metode ini memiliki rules antara lain konsistensi, penggunaan shortcut, feed back yang informatif, dialog dengan lingkup tertentu, pencegahan kesalahan, pengembalian aksi, pusat kendali pada user, pengurangan ingatan jangka pendek (Shneiderman dan Plaisant, 2005). Berdasarkan hal tersebut penulis perlu melakukan penelitian pada website STAINU Pacitan.

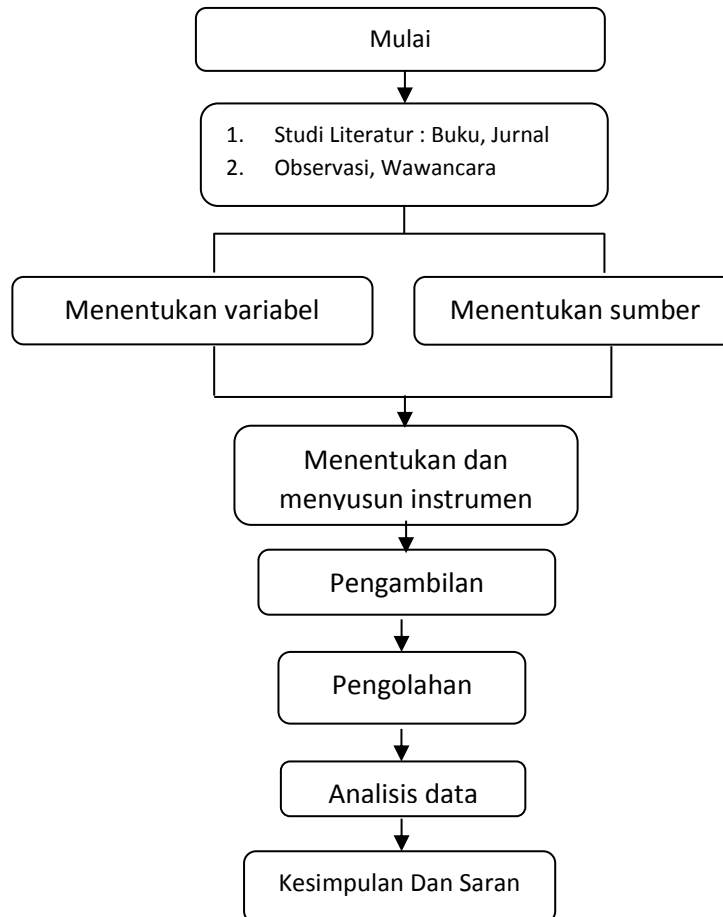
---

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
MENGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

---

### METODE PENELITIAN



**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

Adapun penjelasan setiap tahapannya adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Pustaka

Adapun pada tahapan ini akan dilakukan studi pustaka yaitu pengumpulan dan pembelajaran terkait pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini, baik bersumber dari buku-buku maupun bersumber dari jurnal yang relevan yang dapat menunjang dalam penelitian ini.

#### 2. Menentukan Variabel Penelitian

Variabel penelitian disusun berdasarkan teori *Eight Golden Rules* yang dikembangkan oleh Shneiderman. Variabel penelitian ini mempunyai delapan variabel yaitu konsistensi, penggunaan *shortcut*, *feed back* yang informatif, dialog dengan lingkup tertentu, pencegahan kesalahan, pengembalian aksi, pusat kendali pada user, pengurangan ingatan jangka pendek

---

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
MENGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

---

3. Menentukan Sumber Data

Pada tahap ini peneliti menentukan sumber data yang akan digunakan. Menurut Amos (2014) “populasi dan sampel adalah sumber utama dalam mencari data yang dibutuhkan pada sebuah penelitian Adapun populasi pada penelitian ini diambil dari para pengguna website yaitu mahasiswa STAINU Pacitan. Populasi ini terdiri dari berbagai mahasiswa dari beberapa jurusan atau program studi. Sedangkan sampel 50 orang.

4. Menentukan Instrumen Penelitian

Pada tahap ini instrument penelitian digunakan untuk mendapatkan data yang disebar melalui kuisisioner kepada mahasiswa yang setiap item-item pertanyaan dibuat sendiri dengan merujuk pada variabel penelitian. Setiap variabel penelitian memiliki dua item pertanyaan.

5. Pengambilan Data Kuisisioner

Pengambilan data kepada para mahasiswa dilakukan dengan cara menyebarkan kuisisioner. Kuisisioner ini disusun berdasarkan variabel penelitian yang telah dibuat dengan merujuk pada standart *Eight Golden Rules*.

6. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data kuisisioner yang akan diambil hasil dari rata-rata dari setiap indikator soal.

7. Analisis

Pada tahap ini peneliti menganalisis hasil data yang telah diolah. Analisis dilakukan dengan berdasarkan *Metode Eight Golden Rules Of Desai*.

8. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan berdasarkan analisis data dan diperiksa kesesuaian dengan tujuan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian penulis akan mencari rata-rata tingkat penerimaan pengguna dalam menentukan nilai dari masing-masing variabel. Skala yang digunakan yaitu skala likert. *Skala Likert* merupakan skala yang digunakan untuk mengukur persepsi dari seorang pengguna terhadap suatu subyek, objek atau sebuah kejadian tertentu dengan memberikan pernyataan setuju atau tidak setuju (Indrianto, dkk, 2002). Dalam menentukan skala penerimaan penulis akan membuat rentang skor yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana responden menilai website STAINU Pacitan. Adapun rentang skor yang dibuat penulis adalah sebagai berikut:

Nilai Terendah = (Jumlah Responden x Skor Minimum)

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
 MENGGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

= 50 x 1  
 = 50  
 Nilai Tertinggi = (Jumlah Responden x Skor Maksimum)  
 = 50 x 4  
 = 200

Adapun kategori nilai yang dibuat sebagai berikut:

Sangat Tidak Baik = 50 sampai dengan 80  
 Tidak Baik = 81 sampai dengan 110  
 Kurang Baik = 111 sampai dengan 140  
 Baik = 141 sampai dengan 170  
 Sangat Baik = 171 sampai dengan 200

Setelah rentang skala nilai didapatkan selanjutnya penulis mencari rata-rata tingkat penerimaan dari hasil yang didapatkan dari penyebaran kuisioner.

## Hasil Analisis Deskriptif

### Konsistensi

**Tabel 1.** Tabel Analisis Variabel Konsistensi

| Variabel      | Indikator | Pernyataan   | Keberterimaan Responden |    |    |     | Total |
|---------------|-----------|--|-------------------------|----|----|-----|-------|
|               |           |  | SKOR                    |    |    |     |       |
|               |           |  | 1                       | 2  | 3  | 4   |       |
| Konsistensi   | X1.1      | Penggunaan komposisi warna pada Website STAINU Pacitan menarik | 0                       | 4  | 35 | 11  | 50    |
|               | X1.2      | Susunan menu pada setiap halaman tidak ada perubahan           | 1                       | 16 | 27 | 6   | 50    |
| RATA – RATA   |           |  | 0.5                     | 10 | 31 | 8.5 |       |
| Rerata * skor |           |  | 0.5                     | 20 | 93 | 34  |       |
| TOTAL SKOR    |           |  | 147.5                   |    |    |     |       |

Hasil analisis yang ditampilkan pada tabel 1 di dapatkan total skor 147.5 yang artinya responden berpendapat bahwa terkait dengan konsistensi pada penggunaan warna dan susunan menu yang ada pada website STAINU dapat dikatakan baik.

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
 MENGGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

**Shortcut**

**Tabel 2.** Tabel Analisis Variabel Shortcut

| Variabel | Indikator     | Pernyataan   | Keberterimaan Responden |     |    |      | Total |
|----------|---------------|--|-------------------------|-----|----|------|-------|
|          |               |  | SKOR                    |     |    |      |       |
|          |               |  | 1                       | 2   | 3  | 4    |       |
| Shortcut | X2.1          | Penyediaan menu pintas berbagi (facebook dan twitter) pada halaman artikel/berita mudah dipahami | 0                       | 4   | 29 | 17   | 50    |
|          | X2.2          | Menu pintas (facebook dan twitter) pada halaman artikel/berita mudah dalam penggunaannya         | 0                       | 3   | 35 | 12   | 50    |
|          | RATA – RATA   |  | 0                       | 3.5 | 32 | 14.5 |       |
|          | Rerata * skor |  | 0                       | 7   | 96 | 58   |       |
|          | TOTAL SKOR    |  | 161                     |     |    |      |       |

Dari hasil tabel 2 tersebut di atas total skor yang didapatkan adalah 161 yang artinya responden berpendapat bahwa terkait dengan penyediaan menu pintas pada website STAINU dapat dikatakan baik.

**Feedback**

**Tabel 3.** Tabel Analisis Variabel Feedback

| Variabel | Indikator     | Pernyataan  | Keberterimaan Responden |     |      |    | Total |
|----------|---------------|---|-------------------------|-----|------|----|-------|
|          |               |   | SKOR                    |     |      |    |       |
|          |               |   | 1                       | 2   | 3    | 4  |       |
| feedback | X3.1          | pengguna mudah memahami terhadap bentuk pesan informasi yang disampaikan oleh website | 0                       | 2   | 35   | 13 | 50    |
|          | X3.1          | Apabila mengalami error, website akan memberikan pemberitahuan kepada pengguna        | 2                       | 3   | 28   | 17 | 50    |
|          | RATA – RATA   |   | 1                       | 2.5 | 31.5 | 15 |       |
|          | Rerata * skor |   | 1                       | 5   | 94.5 | 60 |       |
|          | TOTAL SKOR    |   | 160.5                   |     |      |    |       |

Hasil analisis yang ditampilkan pada tabel 3 di dapatkan total skor 160.5 yang artinya responden berpendapat bahwa terkait dengan umpan balik yang dilakukan website ter pada website STAINU dapat dikatakan baik.

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
 MENGGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

**Dialog Closure**

**Tabel 4.** Tabel Analisis Varibel Dialog Closure

| Variabel       | Indikator     | Pernyataan  | Keberterimaan Responden |     |      |    | Total |
|----------------|---------------|---|-------------------------|-----|------|----|-------|
|                |               |   | SKOR                    |     |      |    |       |
|                |               |   | 1                       | 2   | 3    | 4  |       |
| Dialog Closure | X4.1          | Dalam hal pencarian informasi penerimaan mahasiswa baru mudah dilakukan | 0                       | 5   | 25   | 20 | 50    |
|                | X4.2          | Dalam hal pencarian profil program studi mudah dilakukan                | 0                       | 0   | 32   | 18 | 50    |
|                | RATA - RATA   |   | 0                       | 2.5 | 28.5 | 19 |       |
|                | Rerata * skor |   | 0                       | 5   | 85.5 | 76 |       |
|                | TOTAL SKOR    |   | 166.5                   |     |      |    |       |

Hasil analisis deskriptif yang ditampilkan pada tabel 4 di dapatkan total skor 166.5 yang artinya responden berpendapat bahwa terkait dengan dialog yang memiliki lingkup tertentu pada website STAINU dapat dikatakan baik.

**Simple Error Handling**

**Tabel 5.** Tabel Analisis Variabel Simple Error Handling

| Variabel              | Indikator     | Pernyataan  | Keberterimaan Responden |    |      |    | Total |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------|----|------|----|-------|
|                       |               |   | SKOR                    |    |      |    |       |
|                       |               |   | 1                       | 2  | 3    | 4  |       |
| Simple Error Handling | X5.1          | penanganan yang dilakukan website akan cepat diberikan apabila pengguna melakukan kesalahan | 1                       | 4  | 27   | 18 | 50    |
|                       | X5.2          | Respon akan cepat dilakukan apabila website mengalami error                                 | 0                       | 6  | 28   | 16 | 50    |
|                       | RATA – RATA   |   | 0.5                     | 5  | 27.5 | 17 |       |
|                       | Rerata * skor |   | 0.5                     | 10 | 82.5 | 68 |       |
|                       | TOTAL SKOR    |   | 161                     |    |      |    |       |

Hasil analisis deskriptif yang ditampilkan pada tabel 5 di dapatkan total skor 161 yang artinya responden berpendapat bahwa website ini mampu memberikan penanganan kesalahan yang sederhana sehingga merujuk pada hasil skor tersebut maka hal ini dapat dikatakan baik.

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
 MENGGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

**Reversible Action**

**Tabel 6** Tabel Analisis Variabel Reversible Action

| Variabel           | Indikator     | Pernyataan   | Keberterimaan Responden |     |     |      | Total |
|--------------------|---------------|--|-------------------------|-----|-----|------|-------|
|                    |               |  | SKOR                    |     |     |      |       |
|                    |               |  | 1                       | 2   | 3   | 4    |       |
| Reversible Actions | X6.1          | Pengguna dapat kembali dengan mudah pada halaman sebelumnya          | 0                       | 2   | 38  | 10   | 50    |
|                    | X6.2          | dalam penggunaan website ini kesalahan dapat dibatalkan dengan mudah | 0                       | 7   | 30  | 13   | 50    |
|                    | RATA - RATA   |  | 0                       | 4.5 | 34  | 11.5 |       |
|                    | Rerata * skor |  | 0                       | 9   | 102 | 46   |       |
|                    | TOTAL SKOR    |  | 157                     |     |     |      |       |

Dari hasil tabel 6 tersebut di atas total skor yang didapatkan adalah 157. Hal itu menandakan bahwa responden berpendapat dalam hal mudah kembali ke tindakan sebelumnya yang dilakukan pada website ini dapat dikatakan baik.

**Put User In Control.**

**Tabel 7** Tabel Analisis Variabel Put User In Control

| Variabel            | Indikator     | Pernyataan  | Keberterimaan Responden |   |      |    | Total |
|---------------------|---------------|---|-------------------------|---|------|----|-------|
|                     |               |   | SKOR                    |   |      |    |       |
|                     |               |   | 1                       | 2 | 3    | 4  |       |
| Put User In Control | X7.1          | Website ini memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengisi komentar pada artikel serta fitur berbagi via facebook dan twitter | 1                       | 2 | 30   | 17 | 50    |
|                     | X7.2          | Pengguna merasa nyaman dalam mengoperasikan website ini   | 0                       | 2 | 37   | 11 | 50    |
|                     | RATA - RATA   |   | 0.5                     | 2 | 33.5 | 14 |       |
|                     | Rerata * skor |   | 0.5                     | 4 | 101  | 56 |       |
|                     | TOTAL SKOR    |   | 161                     |   |      |    |       |



Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
 MENGGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

Hasil analisis deskriptif yang ditampilkan pada tabel 7 di dapatkan total skor 161 yang artinya responden berpendapat bahwa website ini mampu memberikan kenyamanan dalam penggunaannya sehingga merujuk pada hasil skor tersebut maka hal ini dapat dikatakan baik

3.18 Reduce Short –Term Load

**Tabel 8.** Tabel Analisis Variabel Reduce Short -Term Load

| Variabel                      | Indikator     | Pernyataan   | Keberterimaan Responden |    |    |    | Total |
|-------------------------------|---------------|--|-------------------------|----|----|----|-------|
|                               |               |  | SKOR                    |    |    |    |       |
|                               |               |  | 1                       | 2  | 3  | 4  |       |
| Reduce short-term memory load | X8.1          | Dalam penggunaannya, perintah yang disajikan mudah dipahami oleh pengguna  | 0                       | 7  | 30 | 13 | 50    |
|                               | X8.2          | Dalam penggunaannya, pengguna tidak perlu banyak mengingat setiap perintah | 2                       | 5  | 36 | 7  | 50    |
|                               | RATA - RATA   |  | 1                       | 6  | 33 | 10 |       |
|                               | Rerata * skor |  | 1                       | 12 | 99 | 40 |       |
|                               | TOTAL SKOR    |  | 152                     |    |    |    |       |

Adapun total skor yang didapatkan berdasarkan hasil analisis tabel 8 adalah 152. Hal ini menunjukkan responden beranggapan bahwa website ini tidak memerlukan daya ingat yang berlebihan untuk mengingat setiap perintah sehingga merujuk pada rentang kategori yang telah dibuat dapat diambil kesimpulan bahwa variabel tersebut dapat dikatakan baik

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis user interface pada website STAINU Pacitan yang dilakukan kepada 50 responden menggunakan prinsip 8 aturan aturan emas atau eight golden rules didapatkan kesimpulan bahwa rata-rata reseeden menyatakan baik. Hal ini diperoleh berdasarkan hasil analisis data pada setiap variabelnya yaitu untuk variabel consistensi dengan nilai 147.5, Variabel Shortcut dengan nilai 161, Variabel Feedback dengan nilai 160.5, Variabel Dialog Closure dengan nilai 166.5, Variabel Simple Error Handling dengan nilai 161, Variabel Resersible Action dengan nilai 157, Variabel Put User In Control dengan nilai 161, Variabel Reduce Short Term Memory Load dengan nilai 152.

---

Candra Budi Susila, 2020. ANALISIS USER INTERFACE PADA WEBSITE STAINU PACITAN  
MENGUNAKAN METODE *EIGHT GOLDEN RULES*

Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 26-35

---

## REFERENSI

- [1] Abdullah, Rohi. 2015. Web Programing is Easy. Jakarta: Elek Media Komputindo.
- [2] Neolaka, Amos. 2014. Metode Penelitian dan Statistik. PT Remaja Rosdakarya. Bandung
- [3] Nur Indriantoro, dkk. 2002. “*Metode Penelitian Bisnis*”. Yogyakarta: BPFE.
- [4] Marcus Zakaria, Teddy dan Prijono, Agus 2007. Perancangan Antarmuka Untuk Interaksi Manusia Dan Komputer. Bandung : Informatika Bandung.
- [5] Santosa, I. 2004. Interaksi Manusia dan Komputer, Andi, Yogyakarta
- [6] Shneiderman, B., Plaisant, Catherine 2005. *Designing the User Interface: Strategies For Effective Human-Computer Interaction*. Maryland: Addison-Wesley.
- [7] Solikin, Muhammad. 2017. Evaluasi Interface Aplikasi Ujian Nasional Berbasis Komputer. Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu. P-ISSN= 2598-4969. e-ISSN=2598-5191.

---

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL ( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

---

## **ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL**

( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>

Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar

Jl.Mojopahit, No. 4 Sananwetan Blitar Jawa Timur 66137, Fax: (0342) 813145 / Fax: (0342) 4557025

Email: [Cahayanurj@gmail.com](mailto:Cahayanurj@gmail.com).

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sistem pendistribusian air bersih pada perumahan Grand Purworejo. Mengetahui volume kebutuhan air penghuni perumahan Grand Purworejo dan ketersediaan air yang disediakan perumahan Grand Purworejo. Mengetahui desain toren komunal pada perumahan Grand Purworejo. Mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem distribusi air bersih menggunakan toren komunal.

Metode Penelitian ini menggunakan metode survei langsung yang dilaksanakan pada Perumahan Grand Purworejo sebagai sebuah kawasan hunian baru yang berlokasi di Desa Purworejo, Kecamatan Sanankulon, Kabupaten Blitar. Jenis penelitian yang dilakukan adalah studi kasus di Desa Purworejo, Kabupaten Blitar. Metode yang dipakai adalah deskriptif, yaitu metode yang menjelaskan kondisi obyektif (sebenarnya) pada suatu keadaan yang menjadi objek studi atau objek penelitian.

Hasil dari penelitian menunjukkan sistem pengaliran air pada perumahan Grand Purworejo ini dilakukan dengan sistem komunal horizontal. Dimana pemipaannya dibuat memanjang. Air dari sumber disalurkan ke tempat penampungan terlebih dahulu (reservoir), kemudian baru disalurkan ke rumah-rumah warga secara horizontal atau pipa memanjang. Pada perumahan Grand Purworejo total keseluruhan ada 70 unit rumah dengan Kebutuhan air bersih penduduk perumahan Grand Purworejo yaitu 215 orang terbagi dari balita, anak – anak, dewasa sampai usia lanjut dengan kebutuhab air bersih per hari (Qd)= 34.400 l/hari = 34,40 m<sup>3</sup>/hari Kapasitas penampung tandon utama = 64 m<sup>3</sup>= 64.000 l dengan waktu pengisian = 34 menit 25 detik. Sehingga kebutuhan air rata – rata penduduk perumahan Grand Purworejo = 10 m<sup>3</sup> / jam, dan kapasitas pompa pemindah = 30 m<sup>3</sup> / jam. Kelebihan distribusi air bersih menggunakan sistem komunal lebih mudah pengontrolan. Karena hanya menggunakan satu sistem pendistribusian air bersih yaitu menggunakan toren komunal. Kelemahan distribusi air bersih menggunakan sistem komunal sering terjadinya penyumbatan pada pipa akibat kotoran dari toren, seperti lumut. Hal ini terjadi ketika toren beton tidak dibersihkan secara rutin.

**Kata Kunci:** *Distribusi air bersih, Toren Komunal, Perumahan Grand Purworejo*

### **Abstract**

The purpose of this study was to determine the distribution system of clean water in the Grand Purworejo housing complex. Knowing the volume of water needs of residents of Grand Purworejo housing and the availability of water provided by Grand Purworejo housing. Knowing the design of the communal toren in the Grand Purworejo housing complex. Knowing the advantages and disadvantages of a clean water distribution system using a communal toren.

Method This study uses a direct survey method carried out at Grand Purworejo Housing as a new residential area located in Purworejo Village, Sanankulon District, Blitar Regency. This type of research is a case study in Purworejo Village, Blitar Regency. The method used is descriptive, which is a method that explains the objective conditions (actually) in a situation that is the object of study or research object.

The results of the study showed the water drainage system in the Grand Purworejo housing complex was carried out with a horizontal communal system. Where the piping is made lengthwise. Water from the source is channeled to the reservoir first (reservoir), then only channeled to residents' homes horizontally or longitudinal pipes. In the Grand Purworejo housing complex there are a total of 70 housing units with clean water needs of the population of Grand Purworejo housing complex, which is 215 people divided from toddlers, children, adults to old age with the need for clean water per day (Qd) = 34,400 l / day = 34,40 m<sup>3</sup> / day The main reservoir capacity = 64 m<sup>3</sup> = 64,000 l with a filling time = 34 minutes 25 seconds. So that the average water needs of residents of the housing complex Grand Purworejo = 10 m<sup>3</sup> / hour, and the displacement pump capacity = 30 m<sup>3</sup> / hour. The excess distribution of clean water using a communal system

---

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL ( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

---

is easier to control. Because it only uses one clean water distribution system that is using a communal toren. Weaknesses in the distribution of clean water using a communal system often results in blockages in pipes due to dirt from the toren, such as moss. This happens when the concrete toren is not cleaned regularly.

**Keywords:** *Clean water distribution, Communal Toren, Grand Purworejo Housing*

## I. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, jika tidak adanya maka kehidupan tidak dapat berlangsung di bumi karena makhluk hidup membutuhkannya untuk proses pertumbuhan. Pemenuhan kebutuhan air bersih dapat dilakukan dengan berbagai cara, dengan sistem penyediaan air yang disesuaikan melalui sarana dan prasarana yang ada. Di daerah perkotaan maupun kawasan perumahan, sistem penyediaan air bersih dilakukan dengan sistem perpipaan dan non perpipaan sehingga membentuk pola tersendiri yang sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk disekitarnya dan karakteristik masyarakat yang menyangkut tingkat ekonomi, topografi, dan kebiasaan sosial masyarakat pada khususnya (Simanjuntak, 2012).

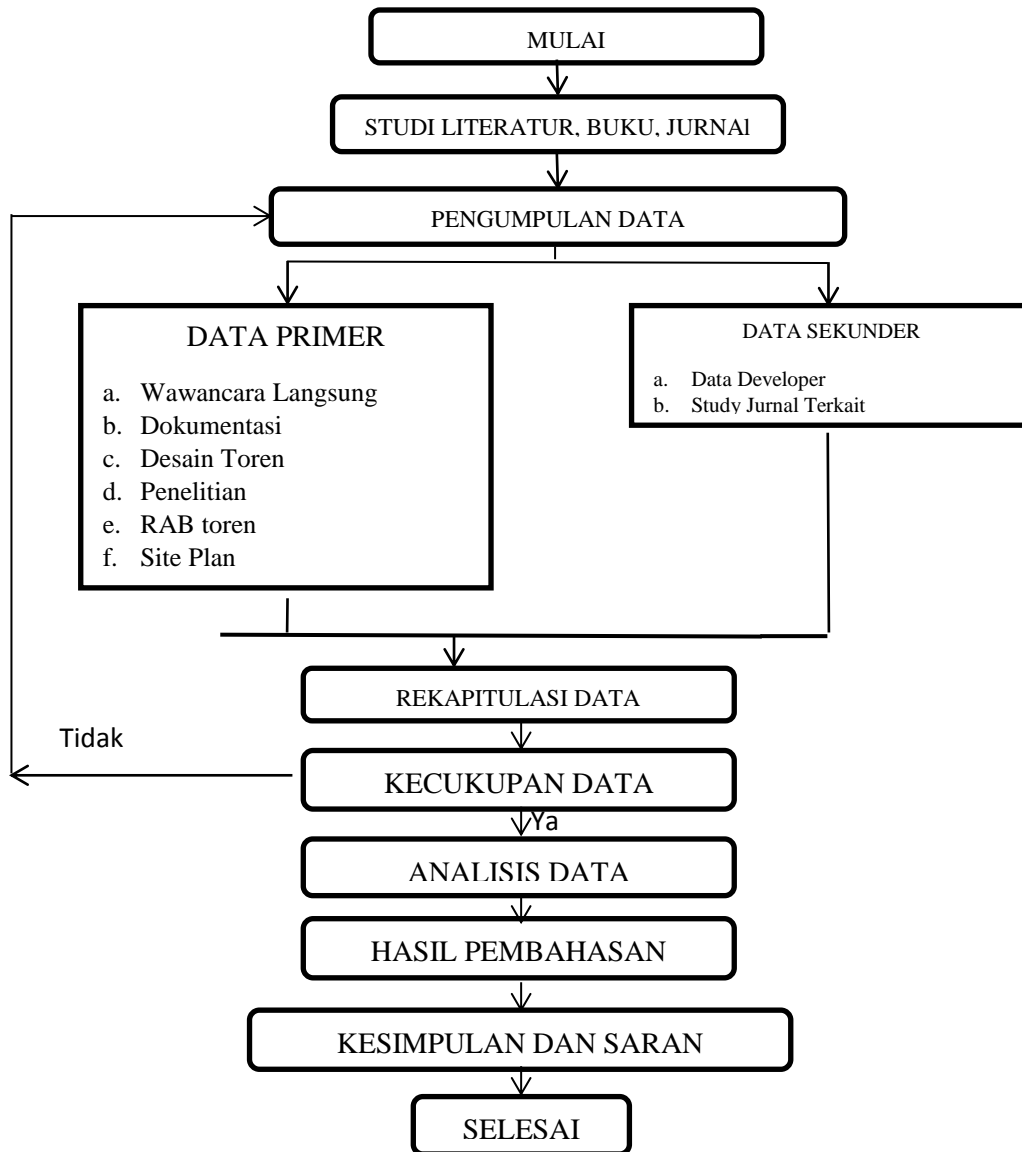
Hadirnya perusahaan pengembang yang menawarkan berbagai macam fasilitas, baik meliputi penyediaan air bersih, fasilitas umum, adanya ruang terbuka hijau menjadi bahan pertimbangan yang cukup dominan bagi pembeli (user) untuk menentukan rumah yang akan di belinya. Tentunya developer diharapkan bisa menyediakan lokasi perumahan yang akan dibangun tanpa meninggalkan aspek teknik, Legalitas, dan perijinan lainnya yang menjadi syarat utama.

PT. Griya Asri Mandiri adalah salah satu perusahaan pengembang perumahan yang berpusat di kabupaten Blitar yang tepatnya didesa Purworejo, Kecamatan Sanankulon, Kabupaten Blitar. Berusaha mewujudkan berbagai keinginan masyarakat baik masyarakat Blitar ataupun masyarakat dari luar kota yang ingin berinvestasi dibidang property. Mewujudkan sebuah konsep tempat tinggal yang memenuhi aspek rumah sehat layak huni, bernilai investasi tinggi, struktur bangunan yang aman, ketersediaan air yang memadai, dan terjamin seluruh legalitas perusahaan merupakan dasar – dasar yang digunakan perusahaan tersebut.

Pembangunan perumahan Grand Purworejo yang berlokasi di desa Purworejo, Kecamatan Sanankulon, Kabupaten Blitar diupayakan sesuai dengan keinginan masyarakat. Sistem distribusi air bersih menggunakan toren komunal adalah salah satu upaya developer agar penggunaan air bersih bisa sesuai dengan kebutuhan penduduk perumahan serta bisa mengurangi pembengkakan biaya apabila dilakukan pembangunan sumur disetiap unit rumah. Tetapi toren komunal masih belum terlalu efektif penggunaannya di perumahan Grand Purworejo. Karena air yang sering terlambat dan pipa yang sering tersumbat lumut atau kotoran. Adanya penggunaan air secara bersamaan mengakibatkan debit air yang semakin kecil pada jarak tertentu, jarak dari tandon ke setiap rumah mempunyai jarak yang tidak sama, semakin jauh dari tandon air maka debit air semakin kecil karena belum adanya solusi dari pihak developer akan masalah tersebut. Sehingga penulis perlu melakukan penelitian Sistem Distribusi Air Bersih Perumahan Grand Purworejo Dengan Sistem Toren Komunal pada perumahan Grand Purworejo.

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL ( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 36-46

## METODE PENELITIAN



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Adapun penjelasan setiap tahapannya adalah sebagai berikut :

### 1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Tempat penelitian dalam menyusun skripsi ini adalah berada di Perumahan Grand Purworejo sebagai sebuah kawasan hunian baru yang berlokasi di Desa Purworejo, Kecamatan Sanan Kulon, Kabupaten Blitar.

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH  
PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL  
( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

---

## 1. Studi Pustaka

Adapun pada tahapan ini akan dilakukan studi pustaka yaitu pengumpulan dan pembelajaran terkait pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini baik bersumber dari buku-buku maupun dari jurnal yang relevan dengan penelitian ini

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang di gunakan adalah data primer dan skunder, pengumpulan data ini dilakukan selama 3 bulan, yaitu diperumahan Grand Purworejo. Waktu penelitiannya adalah pada bulan April sampai dengan bulan Juni pada perumahan Grand Purworejo, Kec. Sanan Kulon. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Seperti yang telah diuraikan diatas, pendekatan yang dilakukan adalah dengan survey lapangan. Data yang akan diteliti dan dianalisis dalam penelitian ini terdiri dari 2 data, yaitu data primer dan skunder.

### a. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil pertanyaan – pertanyaan mengenai pekerjaan pada proyek pembangunan perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanan Kulon. Data primer meliputi wawancara langsung, dokumentasi, desain toren, penelitian, RAB toren dan site plan.

### b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data – data yang didapat dari instansi terkait. Instansi tersebut yaitu Developer, PT. Griya Asri Mandiri. Data sekunder yaitu data developer dan jurnal – jurnal terkait.

## 3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode penelitian secara langsung dimana langsung dilakukan penelitian di lapangan yaitu pada perumahan Grand Purworejo, Kec. Sanan Kulon.

### a. Survei Lokasi,

Survei dilakukan pada perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanan Kulon.

### b. Pelaksanaan Penelitian,

Penelitian mengarah pada spesifikasi pada bangunan perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanan Kulon.

## 4. Pengolahan Data

Hasil dari pengolahan data akan didapatkan jika pengolahan data sudah dirasa cukup. Tetapi sebaliknya, jika pengolahan data dirasa belum cukup maka kembali lagi pada tahap pengumpulan data dan melengkapi data apa saja yang masih kurang.

## 5. Kecukupan Data

Ketika data sudah dirasa cukup maka lanjut ke tahap analisa data. Namun jika data masih belum cukup maka kembali lagi ke tahap pengumpulan data guna melengkapi data – data yang masih kurang.

## 6. Analisa Data

Analisa data dilakukan setelah sats sudah tercukupi, baru kemudian dilakukan analisa data dari data – data yang sudah didapatkan.

## 7. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan analisis data, selanjutnya akan dilakukan pembahasan dan akan mendapatkan hasil dari analisa data tersebut.

---

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL ( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

---

## 8. Kesimpulan dan Saran

Tahapan yang terakhir yaitu kesimpulan penulisan dari laporan yang telah dikerjakan dan saran penulis untuk pembaca dan begitu juga sebaliknya, saran untuk penulis dari pembaca.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Grand Purworejo sebagai sebuah kawasan hunian baru yang berlokasi di Desa Tlumpu, Kecamatan Sanan Kulon, Kabupaten Blitar tepatnya berada di barat Cargo atau terminal barang kurang lebih 400 Km, lokasi ini mudah dijangkau. Secara geografis Desa Purworejo terletak pada posisi 8°21' Lintang Selatan dan 112°13' Bujur Timur. Topografi Perumahan Grand Purworejo merupakan kawasan dataran rendah yang potensial terbukti keberadaan kawasan yang subur berada pada ketinggian sekitar 241 meter dari permukaan laut dengan kelembaban 11 % dan suhu rata-rata harian 27 °C-31 °C.

Grand Purworejo sebagai kawasan hunian baru khususnya di sebuah Kecamatan yang memiliki aktivitas perekonomian yang cukup tinggi menawarkan konsep hunian modern dengan tetap membawa kesan perumahan dengan luas kavling yang lega. Hadir dengan beberapa type yang penuh dengan bentuk rumah dan fasilitasnya, memiliki 70 unit bangunan rumah dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Type 30 standar dengan luas tanah panjang 10 m lebar 6 m,
- b. Type 36 standart dengan luas tanah panjang 12 m lebar 6 m,
- c. Type 54 standart dengan luas lahan panjang 13.5 m lebar 8 m,
- d. Type 72 standart dengan luas lahan panjang 15.38 m lebar 9.36 m.

Sehingga dalam jangka panjang user dapat menambah bangunan sesuai kebutuhan baik dari sisi belakang maupun depan. Perumahan Grand Purworejo juga memiliki fasilitas umum sebagai berikut :

- a. Mushola (1),
- b. Pos satpam (1),
- c. Box Sampah,
- d. tower tandon dan,
- e. Taman.

Fasilitas – fasilitas tersebut guna menunjang kebutuhan – kebutuhan warga nantinya dan tidak mengurangi maupun mengganggu warga yang terlebih dahulu bertempat tinggal di wilayah tersebut. Perumahan Grand Purworejo juga memiliki akses terdekat dengan :

- a. Terminal Cargo (2 menit)
- b. Terminal Bus (15 menit)
- c. Pusat Kota (25 menit)
- d. RS. Syuhada Haji ( 18 menit)
- e. SMK (18 menit)
- f. SMAN 3 Blitar (20 menit)

## 1. Sistem Pendistribusian Air Bersih Pada Perumahan Grand Purworejo

Dua hal penting yang harus diperhatikan pada sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi (kontinuitas pelayanan), serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan. Pengaliran air pada perumahan Grand Purworejo dilakukan dengan sistem horizontal. Air dari sumber disalurkan ke tempat penampungan terlebih dahulu (reservoir), kemudian baru disalurkan ke rumah-rumah warga secara horizontal.

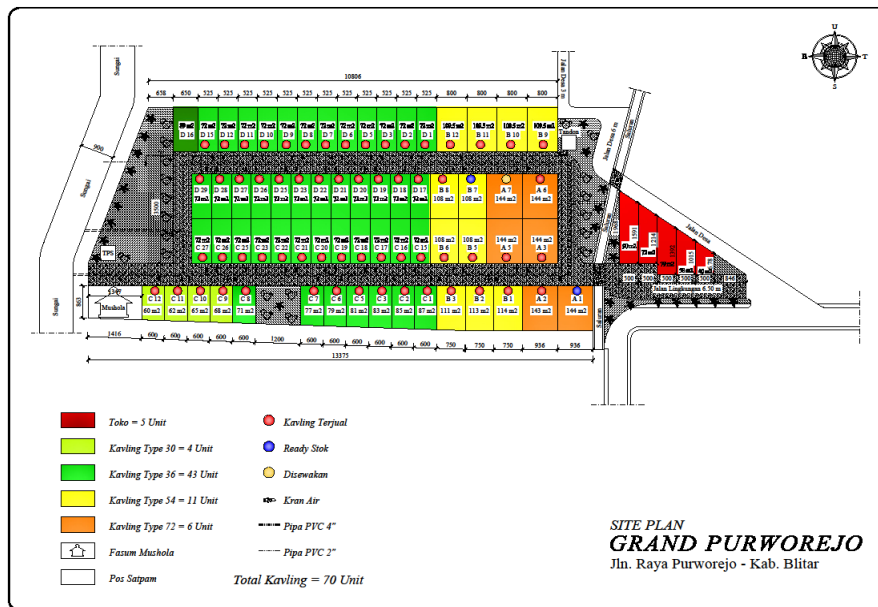
Pada saat pemakaian jam puncak, di beberapa rumah yang jaraknya lebih jauh dari sumber debit air menjadi kecil karena besarnya tekanan kurang kuat untuk menjangkau dan menghasilkan debit air yang sama besarnya. Selain itu pada Perumahan Grand Purworejo jadwal pengurusan toren yang belum ada pada perumahan Grand Purworejo menyebabkan sering terjadinya penyumbatan pipa akibat kotoran pada toren komunal perumahan Grand Purworejo, Kec Sanan Kulon.



Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL ( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon) *Jurnal Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

## 2. Denah Jalur Distribusi Air Bersih

Denah jalur distribusi air bersih pada perumahan Grand Purworejo dapat dilihat pada Gambar (4.2) sebagai berikut :



Gambar 2 Denah Jalur Distribusi Air Bersih Pada Perumahan Grand Purworejo.

Jalur pendistribusian air bersih dengan penggunaan pipa primer 4", pipa skunder 2" dan pipa masuk ke per unit 1/2".

- Perhitungan air keluar dari tandon dengan pipa 4"

Output = gravitasi x luas diameter pipa

$$V = 9,81 \text{ m/d}^2 \times \text{luas diameter pipa } 4'' = 9,81 \text{ m/d}^2 \times 0,785 = 7,70085 \text{ m/d}$$

- kecepatan air yang keluar untuk pendistribusian perumahan menggunakan pipa 2", Yaitu :

$$V = 7,70085 \text{ m/d} : 2 = 3,850425 \text{ m/d}$$

- kecepatan air yang keluar untuk pendistribusian perumahan menggunakan pipa 1/2", Yaitu :

$$V = 3,850425 \text{ m/d} : 4 = 0,962607 \text{ m/d}$$

## 3. Sistem Pemipaan

Sistem Pemipaan (*Utilitas Bangunan, Dwi Tangoro ; 2004*)

### 1. Sistem Horizontal

Suatu sistem pemipaan yang banyak digunakan untuk mengalirkan kebutuhan air pada suatu kompleks perumahan atau rumah tinggal yang tidak bertingkat.

- Pemipaan yang menuju ke satu titik akhir.

Keuntungan pemipaan ini adalah pemakaian bahan yang lebih efisien, dan kerugiannya adalah daya pancar pada titik kran tidak sama, semakin jauh semakin kecil daya pancarnya.

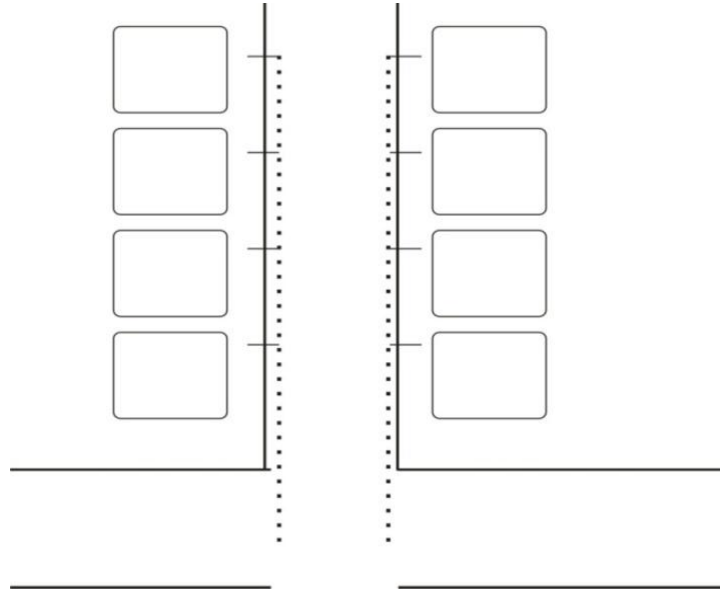
- Pemipaan yang melingkar/membentuk ring.

Pemipaan ini menuntut penggunaan bahan pipa yang banyak, padahal kekuatan daya pancar air ke semua titik – titik akan menghasilkan air yang sama. Berikut ditunjukkan sitem pemipaan Horizontal pada Gambar (4.3) sebagai berikut:

---

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH  
PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL  
( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

---



Gambar 3 Sistem Pemipaan Horizontal

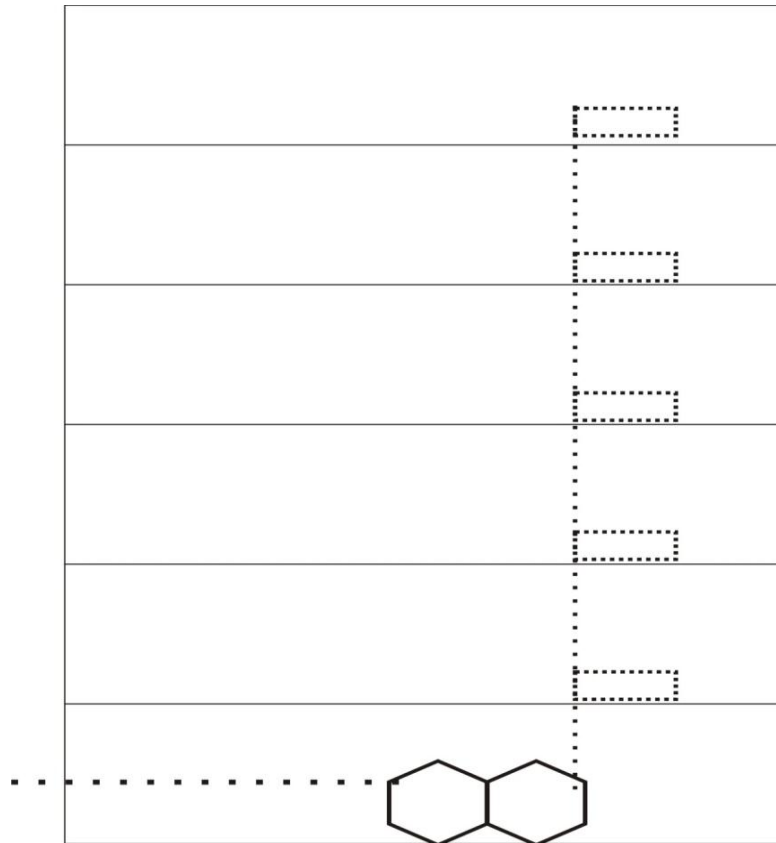
## 2. Sistem Vertikal

Sistem pengairan distribusi air bersih dengan sistem vertikal banyak digunakan pada bangunan – bangunan bertingkat tinggi. Cara pendistribusiannya adalah dengan menampung lebih dulu pada tangki air (ground reservoir). Yang terbuat dari beton dengan kapasitas sesuai dengan kebutuhan air pada bangunan tersebut. Kemudian air dialirkan dengan menggunakan pompa untuk langsung ke titik kran yang diperlukan. Sistem ini lebih menguntungkan pada penggunaan pipa, tetapi sering mengalami kesulitan kalau sumber tenaga untuk pompa mengalami pemadaman.

---

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL  
( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

---



Gambar 4 Sistem Pemipaan Vertikal

Pada perumahan sebagai objek skripsi ini menggunakan Pemipaan horizontal terbuka dengan pemipaan yang menuju ke satu titik akhir. Jadi semakin rumah tersebut jauh dari toren maka daya pancar pada titik kran akan semakin kecil.

#### 4. Kebutuhan Air Bersih Perumahan Grand Purworejo

Pada perumahan Grand Purworejo total keseluruhan ada 65 unit rumah dengan berbagai jumlah penghuni, sesuai dengan type rumah yang ada semakin besar type rumah maka penghuni rumah semakin banyak. Data penduduk perumahan Grand Purworejo dapat dilihat pada Tabel (1) dibawah ini

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL ( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
 Jurnal Qua Teknika, (2020), 10(1): 36-46

Tabel 1 Data penduduk perumahan Grand Purworejo

| DATA PENDUDUDUK PERUMAHAN GRAND PURWOREJO |                   |           |                   |       |  |                            |             |       |       |                |                       |
|---|-------------------|-----------|-------------------|-------|--|----------------------------|-------------|-------|-------|----------------|-----------------------|
| Nama Blog                                 | Jumlah unit rumah |           | Jumlah Orang/unit | Total |  | Total kebutuhan air bersih | V           | S     | R     | A              | Q                     |
|   |                   |           |                   | Orang |  |                            | m/detik     | m     | m     | m <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /detik |
| A1-A7                                     | 6                 | 6         | 5                 | 30    |  | 4.800                      | 0,48        | 0,004 | 0,025 | 0,0628         | 0,03006               |
| B1-B12                                    | 11                | 11        | 4                 | 44    |  | 7.040                      | 0,48        | 0,004 | 0,025 | 0,0628         | 0,03006               |
| C1-C8                                     | 7                 | 7         | 3                 | 21    |  | 3.360                      | 0,48        | 0,004 | 0,025 | 0,0628         | 0,03006               |
| C9-C12                                    | 4                 | 4         | 2                 | 8     |  | 1.280                      | 0,48        | 0,004 | 0,025 | 0,0628         | 0,03006               |
| C15-C27                                   | 12                | 12        | 3                 | 36    |  | 5.760                      | 0,48        | 0,004 | 0,025 | 0,0628         | 0,03006               |
| D01-D29                                   | 25                | 25        | 3                 | 75    |  | 12.000                     | 0,48        | 0,004 | 0,025 | 0,0628         | 0,03006               |
| Pos Satpam                                | 1                 | 1         | 1                 | 1     |  | 160                        | 0,48        | 0,002 | 0,025 | 0,0628         | 0,03006               |
| Musola                                    | 1                 | 1         | -                 |       |  |                            |             |       |       |                |                       |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>67</b>         | <b>21</b> |                   | 215   |  | <b>34.400 l/hari</b>       | <b>3,35</b> | 0,024 | 0,175 | 0,4396         | <b>0,21044</b>        |

Dari hasil pengamatan lokasi selama 3 bulan pada unit A1-A7 didapatkan hasil dari tabel tercatat memiliki kebutuhan air bersih sebesar 4.800 L/ hari dengan total 30 penghuni. Blok B1-B12 membutuhkan 7.040 L/hari dengan penghuni 44 orang. Selanjutnya Blok C1-C8 sebanyak 21 orang dalam sehari menghabiskan 3.360 L/ hari kebutuhan air per hari. Blok C9-C12 menghabiskan 1.280 L/hari air jauh lebih sedikit dibanding lainnya karena memiliki hanya 8 penghuni dalam satu blok. Kemudian blok C15-C27 sebanyak 36 orang dalam sehari menghabiskan 5.760 L/hari air. Dan kebutuhan air paling banyak terdapat pada blok D01-D29 sebanyak 12.000 L/hari dengan 75 penghuni. Untuk pos satpam yang hanya dihuni oleh satpam setempat hanya menghabiskan 160 L/harinya.

Total kebutuhan air Perumahan Grand Purworejo dalam sehari adalah 34.400 L perhari = 34,4 m<sup>3</sup>/hari . Kebutuhan air rata rata Perumahan Grand Purworejo sebesar 10 m<sup>3</sup>/jam. Adapun pemakaian air rata – rata per orang setiap hari dapat dilihat pada Tabel ( 2.4) kajian teori BAB II Sehingga:

- Kebutuhan air per hari (Qd)= 34.400 l/hari = 34,40 m<sup>3</sup>/hari
- Ditambah penambahan tak terduga 20 % = 34,40 x 20% = 6,88 m<sup>3</sup>/hari
- Kebutuhan Total air per hari setelah ditambah penambahan tak terduga 20% = 34,40 m<sup>3</sup>/hari + 6,88 m<sup>3</sup>/hari = 41,28 m<sup>3</sup>/hari
- Kebutuhan total air perjam = 4,128 m<sup>3</sup>/jam
- Debit air Q = V x A = 0,031 m<sup>3</sup>/detik= 31 l / detik
- Kapasitas penampang tandon utama = 4 m x 4 m x 4 m = 64 m<sup>3</sup>= 64.000 L
- Waktu pengisian t = V/Q = 64.000 l/ 31 l/detik= 2.065 detik = 34 menit, 25 detik, Sehingga,

a. Pemakaian air rata – rata :

$$Q_h = Q_d / h$$

Dimana :

Q<sub>h</sub> = kebutuhan air bersih rata – rata penduduk perumahan / hari

h = pemakaian rata – rata air bersih penduduk perumahan / jam

$$Q_h = 41,28 \text{ m}^3/\text{hari} : 4,128 \text{ jam} = 10 \text{ m}^3/\text{jam}.$$

---

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL ( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

---

Sehingga kebutuhan air bersih rata- rata penduduk perumahan Grand Purworejo adalah  $10 \text{ m}^3 / \text{jam}$ .

Kebutuhan air bersih per unit sebagai berikut :

Type 30 : 320 l/ hari

Type 36 : 480 l/hari

Type 54 : 640 l/hari

Type 72 : 800 l/hari

b. Pemakaian air puncak

$Q_h \text{ max} = Q_h \times C$

Dimana:

$Q_h$  = kebutuhan air rata-rata ( $10 \text{ m}^3$ )

$C$  = faktor maximum (2-3)

Maka :  $Q_h \text{ max} = 10 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 3 = 30 \text{ m}^3 / \text{jam}$ .

Sehingga kapasitas pompa pemindah / pompa transfer adalah  $= 30 \text{ m}^3 / \text{jam}$ .

## SIMPULAN

1. Dari analisa yang dilakukan maka Pengaliran air pada perumahan Grand Purworejo ini dilakukan dengan sistem komunal horizontal. Dimana pemipaannya dibuat memanjang. Air dari sumber disalurkan ke tempat penampungan terlebih dahulu (reservoir), kemudian baru disalurkan ke rumah-rumah warga secara horizontal atau pipa memanjang. Dengan debit
2. Pada perumahan Grand Purworejo total keseluruhan ada 70 unit rumah dengan Kebutuhan air bersih penduduk perumahan GRAND PURWOREJO yaitu 215 orang terbagi dari balita, anak – anak, dewasa sampai usia lanjut dengan kebutuhab air bersih per hari ( $Q_d$ )=  $34.400 \text{ l/hari} = 34,40 \text{ m}^3 / \text{hari}$ . Kapasitas penampung tandon utama =  $64 \text{ m}^3 = 64.000$  dengan waktu pengisian = 34 menit 25 detik. Sehingga kebutuhan air rata – rata penduduk perumahan Grand Purworejo =  $10 \text{ m}^3 / \text{jam}$ , dan kapasitas pompa pemindah =  $30 \text{ m}^3 / \text{jam}$ . Berdasarkan hasil dari analisis debit air diperumahan Grand Purworejo bahwa jarak dan letak rumah yang jauh dari tandon air memiliki debit air yang semakin kecil pada jam sibuk (06.00 – 08.00) dan (17.00 – 19.00) karena adanya penggunaan air secara bersamaan dan belum adanya solusi dari developer mengenai masalah perbedaan debit tersebut.
3. Adapun kelebihan dan kelemahan menggunakan toren komunal pada perumahan GRAND PURWOREJO sebagai berikut :
  - a. Kelebihan distribusi air bersih menggunakan sistem komunal sebagai berikut:
    1. Lebih mudah pengontrolan. Karena hanya menggunakan satu sistem pendistribusian air bersih yaitu menggunakan toren komunal. Jika menggunakan sumur di setiap unit akan lebih memakan waktu dalam pengecekan karena keluhan mengenai pendistribusian air bersih dari setiap user berbeda – beda.
    2. Penghematan lahan pada perumahan.  
Efisiensi lahan bangunan Perumahan Grand Purworejo dengan pemakaian desain toren komunal.
  - b. Kelemahan distribusi air bersih menggunakan sistem komunal sebagai berikut:
    1. Sering terjadinya penyumbatan pada pipa akibat kotoran dari toren, seperti lumut. Hal ini terjadi ketika toren beton tidak dibersihkan secara rutin.
    2. Adanya penggunaan air bersih yang bersamaan mengakibatkan pancaran air dari kran menjadi lebih kecil. Pada waktu pagi hari dan sore hari adalah jam – jam dimana banyak penghuni perumahan sedang menggunakan air bersih, yg digunakan secara bersamaan.

Nurjanah<sup>(1)</sup>, Nur Rahayu<sup>(2)</sup>, 2020. ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMAHAN GRAND PURWOREJO DENGAN SISTEM TOREN KOMUNAL ( Study Kasus : Perumahan Grand Purworejo Kecamatan Sanankulon)  
Jurnal *Qua Teknika*, (2020), 10(1): 36-46

---

## REFERENSI

- [1] Aminudin, *Peran Rumah dalam Kehidupan Manusia*, Kanisius, Semarang, 2007.hlm.12
- [2] Andi, HS. 1996. *Azas - azas Organisasi Manajemen* Jakarta: CV.Mas **Agung**.
- [3] Apriyatno, Henry. 2003. *Materi Kuliah Strukur Beton*. Semarang : Unnes.
- [4] Anonim. *Departemen Pemukiman Dan Prasarana Wilayah.2002. Pedoman/ Petunjuk Teknik Dan Manual*. Jakarta : Balitbang Departemen Kimpraswil.
- [5] Anonim. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 18/Prt/M/2007. Pedoman Penyusunan Perencanaan Teknis Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- [6] Anonim. *Dpu Ditjen Cipta Karya. 1987. Buku Utama Sistem Jaringan Ipa. Diktat Kursus Perpipaian Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Air Bersih*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum,
- [7] Direktorat Jenderal Cipta Karya, *Direktorat Air Bersih*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- [8] Dpu. 1991. Sk Sni T-15-1991-03 “*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*”. Bandung: Yayasan Lpmb.
- [9] Gumilar, Galih. 2011. *Perencanaan Plumbing Air Bersih Dan Air Kotor*.
- [10] Irfandi. 2009. *Perancangan Sistem Distribusi Air Bersih Pada Komplek Perumahan Karyawan Pt.Pertamina (Persero) Up Ii Sei-Pakning Kabupaten Bengkalis, Riau Dari Reservoir Wdcp (Water Decolorization Plant)Kilang Pertamina*. Medan : Universitas Sumatra Utara.
- [11] Linsley, Ray K. & Joseph B. Franzini .1996. *Teknik Sumber Daya Air Jilid I Dan Ii, Edisi Ketiga, Terjemahan Ir. Djoko Sasongko, M.Sc*. Jakarta : Erlangga.
- [12] SNI 03-1733-2004. *tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan*.
- [13] Suryolelono, K.B. 1994. *Teknik Fondasi Bagian Ii* . Yogyakarta: Nafiri.
- [14]Triatmadja Radiana. 2007. *Manual Dan Dasar Teori Waternet Versi 2.1. Software Untuk Perancangan Dan Pengelolaan Jaringan Air Minum*. Yogyakarta : Fakultas Teknik. Univeritas Gajah Mada.

## REKAYASA PINTU GESER OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR *PASSIVE INFRA RED* (PIR)

Eko Suprayitno<sup>1)</sup>, Sri Widoretno, Ahmad Yufron

Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar

Jl. Majapahit 4 Blitar Jawa Timur

email: <sup>1</sup> Ekosuprayitno3@gmail.com,

### ABSTRACT

Along with the rapid development of the times, in everyday life in the field of technology. This has encouraged humans to create and innovate in the field of technology to create a tool that can facilitate human activities. The door is something that is insulated inside the house and outside the home. The door in general as access into and out of the house or outside the home. Generally the door is opened manually by sliding because opening and closing the door does not take up much space for the mechanism of opening and closing the door so that most doors are opened with a manual mechanism. Current technological developments have also affected the door open and close system so that the door can be opened and closed automatically by using the Passive Infra Red Sensor (PIR). This simulation tool consists of a DC motor controller circuit and a sensor that is regulated by a microcontroller system with the input sensor. In a DC motor controller circuit, the direction of rotation and speed is regulated by the motor driver. As for the sensor circuit, it is used as a motion detector. For the microcontroller as a controller, selected from the type of Arduino Uno with Arduino programming. In the process of control, the sliding door will move to open and close the door either or not move according to PIR sensor input. The control system that is designed here only uses two commands at regular intervals in a single program execution, both the calling and the intended purpose of the user.

Kata kunci: Sensor, Motor Dc , Driver Motor L298N, Arduino

### PENDAHULUAN [Times New Roman 10 bold]

Perkembangan teknologi yang semakin pesat, telah memicu umat manusia untuk mencari terobosan dan berinovasi dalam berbagai bidang dan teknologi untuk menciptakan suatu alat yang bisa memudahkan aktifitas manusia. [1]. Pintu merupakan sesuatu yang menyekat dalam rumah dan luar rumah. Pintu pada umumnya sebagai akses keluar masuk kedalam rumah atau luar rumah. Umumnya Pintu di buka secara manual dengan cara menggeser karena buka dan tutup pintu tidak memakan banyak tempat untuk mekanisme pembukaan dan penutupan Pintu sehingga kebanyakan Pintu di buka dengan mekanisme Manual. Perkembangan teknologi sekarang ini juga telah mempengaruhi sistem buka tutup Pintu sehingga pintu dapat dibuka dan di tutup secara otomatis dengan menggunakan Sensor *Passive Infra Red* (PIR) [2]. Pada artikel ini, dibahas rekayasa *otomatisasi* pengendali pintu dengan memanfaatkan teknologi sensor *Passive Infra Red* (PIR) yang akan dihubungkan sebagai input ke Arduino untuk membuka dan menutup pintu geser secara otomatis. Alat ini merupakan serangkaian komponen berbentuk miniatur Pintu dengan ukuran panjang 15 cm, lebar 15 cm dan tinggi 10 cm. Pintu geser otomatis tersebut dikendalikan menggunakan perangkat Arduino.

Artikel ini membahas rekayasa penggunaan sensor infra merah pasif (PIR) sebagai alat deteksi gerak manusia dengan Basis Arduino sebagai prosesor dan motor sebagai penggerak pada perangkat sistem pintu otomatis. Perangkat ini dibuat agar mampu membuka dan menutup pintu secara otomatis. Pintu otomatis



dengan sensor infra merah pasif (PIR) mempunyai kelebihan yaitu rangkaian lebih ringkas dan mempunyai jangkauan yang lebar jika dibandingkan dengan pintu otomatis yang menggunakan sensor berat pada operasionalnya. Karena pada praktiknya sensor berat memerlukan tempat yang cukup memadai dan rangkaian elektronika yang lumayan rumit [3].

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut di atas, maka dapat dirumuskan tujuan rekayasa prototipe sistem pintu otomatis menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) dengan Bebasis Arduino adalah mengaplikasikan sensor *Passive Infra Red* (PIR) sebagai pendeteksi keberadaan manusia dalam sistem pintu otomatis dengan Bebasis Arduino beserta karakteristiknya.

Penelitian ini didukung oleh beberapa penelitian pendahulu yang dapat dijadikan rujukan. Sinta Ariyanti, Slmet Seno Adi dan Sugeng Purbawanto pada 2018 melakukan penelitian tentang Sistem buka tutup pintu otomatis berbasis suara manusia. penelitian ini menggunakan sensor suara manusia sebagai input untuk mengakses program untuk membuka dan menutup pintu. Pengujian pada alat dilakukan oleh pengguna (pemilik suara yang terekam pada program) dan besar presentase tingkat keberhasilannya adalah 95% untuk kata buka dan 90% untuk kata tutup, sedangkan untuk pemberian perintah oleh orang lain rata – rata presentase keberhasilannya adalah 13% untuk kata buka dan 4% untuk kata tutup [4].

Pada tahun yang sama, Azwar Nazarudin membuat Sistem Kendali Pintu Dan Peralatan Listrik Otomatis Dengan Sensor Pir Dan Sms Gateway ,Sebagai Pengunci Sistem. Sistem ini dapat mengendalikan pintu dan peralatan elektronik secara otomatis sesuai dengan perintah yang diberikan melalui SMS. Sedangkan sistem dari sensor gerak *Passive Infrared* (PIR) bekerja sesuai yang diperintahkan untuk membaca gerakan manusia di luar pintu ketika sensor tersebut diaktifkan [5].

Pada 2017, Barus melakukan Rancang Bangun Gerbang Dengan Menggunakan Kontrol Android Via Bluetooth Berbasis Arduino Uno R3. Penelitian tersebut membahas mengenai pembukaan dan penutupan gerbang dengan menggunakan kontrol android via bluetooth sebagai input untuk mengakses program membuka tutup pintu. Perancangan dan pengujian perangkat tersebut menghasilkan sebuah Gerbang dengan control android dengan menggunakan motor servo sebagai output/penggerak gerbang dan arduino uno R3 sebagai mikrokontrolernya. Motor servo dapat digunakan sebagai penggerak Gerbang yang di control melalui android. Gerbang akan dapat dibuka dan ditutup apa bila pemilik (user) membuka atau menutupnya melalui android.dan perangkat telah bekerja dengan baik [6].

Sedangkan Dedi Wiratmoko membuat Prototype Sistem Buka Tutup Kunci Pintu Rumah Dengan Menggunakan Rfid Dan Keypad 4x4 Berbasis Arduino Uno. Penelitian tersebut Menggunakan Rfid Dan Keypad 4x4 Berbasis Arduino Uno untuk pintu rumah. Pada hasil penelitian ini bisa diketahui bahwa ketika RFID di beri penghalang maka sangat mempengaruhi jarak deteksinya. Pada penelitian ini digunakan tiga buah RFID, dua sensor PIR, tiga buah keypad 4X4, tiga buah LCD dan Tiga buah Arduino, karena pada RFID yaitu menggunakan prinsip serial komunikasi (TX-RX) sedangkan pada arduino UNO hanya mempunyai satu serial komunikasi (digital 0-1). Suplay teganganya menggunakan 12Vdc 6A yang sekaligus di sini untuk mengantisipasi jika penggunaan perangkat di lakukan secara bersamaan karena pada selenoid membutuhkan tegangan 12Vdc 1A. perangkat ini tidak menggunakan kamera untuk memfoto yang kemudian bisa di kirimkan ke email maupun smart phone. Dan pintu tidak bergerak membuka atau menutup secara otomatis karena perangkat hanya untuk mengunci pintu [7].

Remy Martin pada 2015 merancang Sistem Kendali Palang Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p-Pu Pada Pintu Masuk Perpustakaan Unila. Penelitian itu Menggunakan Barcode dan Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p-Pu Pada Pintu Masuk. Sistem kendali palang pintu otomatis menggunakan scanner barcode telah diujikan pada pintu masuk perpustakaan Universtas Islam Lampung (UNILA). Pengendalian motor servo dibuat dengan menambahkan mikrokontroler Atmega 328p-pu yang ditulis dalam bahasa C menggunakan software Arduino. Pemasangan sistem kendali palang pintu otomatis di pintu masuk perpustakaan unila memberikan kontribusi dalam proses penertiban dan pendataan mahasiswa

yang masuk. Sistem yang dibuat masih terdapat beberapa kendala, seperti kartu dengan label barcode yang sudah rusak akan memerlukan waktu yang relatif lama pada scanner [8].

### **PIR (*Passive Infrared*)**

Sensor infra merah pasif (PIR) merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran panas berupa sinar infra merah. PIR merupakan sensor yang bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinyal berupa sinar infra merah sendiri namun cuma menangkap radiasi dari luar. Selain pada dasarnya memang sensor ini tidak memerlukan rangkaian aktivasi untuk membuatnya aktif. Sensor PIR atau disebut juga dengan Infra Merah Pasif digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran panas berupa sinar infra merah dari benda tertentu. Sensor PIR bersifat pasif, sesuai dengan namanya, hanya mampu menangkap pancaran sinar *infra red* dari luar. Radiasi dari berbagai benda dapat dideteksi oleh sensor PIR meskipun tidak segala sesuatu memancarkan energi radiasi, contohnya ketika terdeteksi sinyal infra merah dengan suhu tertentu dari sumber bergerak misalnya orang. Ia melewati sumber radiasi lain semacam dinding, maka sensor akan membaca pancaran *infra red* yang diterima setiap satuan waktu antara saat ini dan sebelumnya, antara dinding dan orang, sehingga akan terjadi perubahan bacaan pada sensor karena pergerakan tersebut.

Untuk aplikasi praktis sensor PIR tidak digunakan dengan bentuk komponen tunggal, namun dalam bentuk modul. Modul sensor PIR terdiri dari beberapa bagian antara lain, Lensa Fresnel, *filter* Infra Merah, Sensor Pyroelektrik, Penguat sinyal Amplifier, Komparator.



**Gambar 1.** Sensor PIR [9]

Sensor PIR ini umumnya digunakan dalam perancangan detektor gerakan benda berbasis PIR. Kebanyakan benda memancarkan radiasi, sebuah gerakan sumber infra merah dengan suhu tertentu melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda akan terdeteksi, maka sinyal pancaran infra merah yang ditangkap sensor akan dibandingkan setiap satuan waktu antara sebelumnya dengan saat ini, sehingga modul sensor akan menghasilkan sinyal keluaran. [9]

### **Arduino Uno**

Arduino adalah sebuah sistem minimum mikrokontroler yang dirancang khusus untuk memudahkan bagi para seniman, desainer, programmer dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan berbagai macam sensor dan pengendali.

Arduino UNO merupakan sebuah papan mikrokontroler yang berisi mikrokontroler ATmega328. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 dibawah, di dalam Arduino UNO terdapat 14 pin input/output digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah koneksi USB, satu pendetak Kristal 16 MHz, satu buah header ICSP, satu konektor daya DC tipe female, dan satu tombol reset. Di dalam Arduino UNO terdapat semua yang dibutuhkan untuk operasional mikrokontroler, mudah dihubungkan ke komputer dengan

Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

---

sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk menghidupkannya.



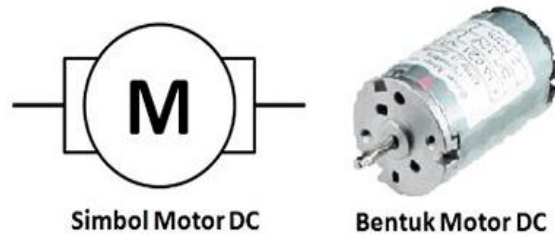
**Gambar 2.** Konfigurasi Pin Papan Sirkuit Arduino Uno [10]

### Motor DC

Motor DC merupakan piranti elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa putaran. Energi listrik arus searah atau yang juga biasa dikenal dengan nama listrik DC digunakan sebagai energi masukan Motor DC. Baik arus dc yang rata maupun berdenyut. Oleh sebab itu motor DC juga disebut dengan nama motor arus searah.

Motor DC memerlukan suplai tegangan searah (DC) yang disambungkan melalui dua terminalnya agar dapat berputar. Kinerja motor DC diukur dalam putaran per menit atau yang juga biasa dikenal dengan istilah RPM. Motor DC dapat berputar searah maupun berlawanan arah jarum jam sesuai polaritas tegangan masukan di terminal-terminalnya. Pembalikan arah putaran dilakukan dengan cara membalikkan polaritas listriknya. Umumnya sebuah motor DC memerlukan tegangan masukan antara 1,5 volt sampai 24 volt. Sedangkan keluarannya adalah putaran dari 3.000 RPM sampai dengan 8.000 RPM menurut spesifikasi dan tegangan yang diberikan.

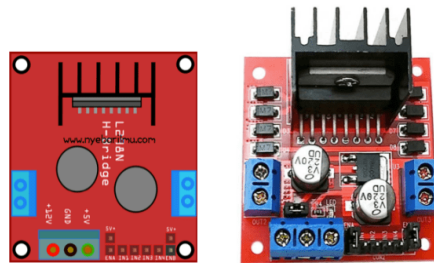
Putaran motor dc dipercepat dengan memperbesar tegangan yang diberikan. Dan sebaliknya, semakin kecil tegangan yang diberikan, maka semakin pelan pula putarannya. Batas tegangan operasional minimum yang boleh diberikan kepada sebuah motor DC adalah 50% dari tegangan nominalnya. Motor tidak akan berputar jika tegangannya kurang dari batas minimal. Sedangkan batas tegangan maksimum adalah kurang dari 30% dari ambang batas yang ditentukan. Motor akan menjadi sangat panas dan dapat terbakar jika melebihi nilai tersebut. Arus yang sangat kecil diperlukan motor DC jika bekerja tanpa beban. Namun saat motor dihubungkan dengan sesuatu, roda misalnya, arus dan daya yang diperlukan akan naik, hingga berkali lipat. [11]



**Gambar 3.** Simbol / Lambang Motor DC [11]

### Driver motor L298N

**Modul driver motor L298N** adalah driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika. Driver berfungsi untuk mengendalikan kecepatan serta arah perputaran motor Dc. Peranti ini tampak pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Bentuk fisik IC L298 & Modul Driver Motor L298N [12]

IC L298 adalah sebuah IC jenis jembatan-H yang berfungsi mengendalikan beban-beban induktif berbasis kumparan seperti relay, motor stepper, motor DC dan solenoid. IC L298 tersusun dari dari transistor-transistor logika (TTL) dengan gerbang nand dan transistor daya yang berfungsi untuk mempermudah dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. [12]

Di pasaran sudah terdapat modul driver motor yang menggunakan ic ini, sehingga pemasangannya lebih praktis karena pin I/O nya telah terpasang dengan rapi dan mudah dipakai.

modul driver motor L298N ini memiliki kelebihan yaitu dalam hal ketepatan dalam menjalankan motor sehingga motor lebih mudah untuk dikendalikan.

### LED

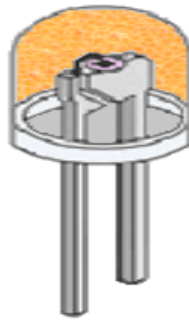
Dioda pemancar cahaya atau hanya LED, banyak digunakan untuk perangkat elektronik sebagai indikator. Led biasanya digunakan di layar display TV, komputer dan videotron. LED adalah jenis dioda yang bersinar, yang memancarkan cahaya dengan bandwidth sempit pada suatu panjang gelombang, cahaya tampak maupun cahaya infra merah yang tak terlihat untuk kontrol jarak jauh atau cahaya jenis laser saat arus panjar maju melewatinya. Dioda Pemancar Cahaya atau sering disebut LED, pada dasarnya hanyalah tipe dioda spesial karena memiliki sifat listrik yang sama dengan dioda semikonduktor sambungan PN. Artinya LED akan melewatkan arus ke arah maju namun menghalangi aliran arus dalam arah sebaliknya, panjar maju. [13]

Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

---

Led tersusun dari lapisan bahan semikonduktor sangat tipis yang cukup banyak didoping dan tergantung pada bahan semikonduktor yang digunakan dan jumlah doping. Sebuah LED akan memancarkan cahaya berwarna pada panjang gelombang spektral tertentu saat diberi bias maju. Proses yang terjadi ketika dioda diberi bias maju yaitu elektron dari pita konduksi semikonduktor melakukan rekombinasi dengan cara bergabung dengan *hole* dari pita *valensi* dan melepaskan sejumlah energi untuk menghasilkan foton yang memancarkan cahaya *monokromatik* (satu warna). Karena lapisan tipis ini sejumlah foton yang sesuai dapat meninggalkan sambungan dan memancarkan hasil berupa cahaya berwarna.

Selanjutnya dapat dikatakan bahwa ketika diberi panjar tegangan dalam arah bias maju Led mengubah energi listrik menjadi energi cahaya. Umumnya bentuk led tampak pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Konstruksi LED [13]

Konstruksi Dioda pemancar cahaya sangat berbeda dengan dioda sambungan biasa. Sambungan PN dari sebuah LED dikelilingi oleh *plastik epoxy resin* padat yang transparan berbentuk setengah bola yang melindungi LED dari gangguan mekanis termasuk getaran dan kejutan.

Sebagian konstruksi LED menggunakan bentuk segi empat atau berbentuk silinder yang memiliki permukaan datar di atas, atau berbentuk batang atau panah. Umumnya LED dibentuk dengan dua kaki elektroda muncul dari bagian bawah. Kebanyakan dioda pemancar cahaya (led) memiliki katoda, terminal (-) yang ditandai dengan *notch* atau sisi datar pada *body* atau tanda lainnya yaitu kaki katoda lebih pendek dari terminal lain, anoda (+) yang lebih panjang.

Led berbeda dengan lampu pijar dan bohlam yang menghasilkan sejumlah besar panas saat bersinar, cahaya LED bersifat "dingin" yang lebih hemat energi daripada "bola lampu" biasa karena sebagian besar pancaran energi yang dihasilkan hanya dalam spektrum cahaya tampak. LED adalah peranti padat, ukurannya bisa sangat kecil, awet dan menghasilkan masa pakai lampu lebih lama dari pada sumber cahaya lain.

Dioda Pemancar Cahaya (LED) Tidak seperti dioda biasa yang dibuat dari bahan semikonduktor Germanium atau Silikon, ia dibuat dari senyawa semikonduktor eksotik seperti *Gallium Arsenide* (GaAs), *Gallium Phosphide* (GaP), *Gallium Arsenide Phosphide* (GaAsP), *Silicon Carbide* (SiC) or *Gallium Indium Nitride* (GaInN). Beberapa senyawa dicampur dengan perbandingan yang berbeda untuk menghasilkan panjang gelombang warna yang berbeda. Perbedaan senyawa penyusun LED menyebabkan perbedaan rentang spektrum pancaran cahaya tertentu dari cahaya tampak. Oleh sebab itu warna led yang berbeda, berbeda pula tingkat intensitas pancarannya. Pemilihan bahan semikonduktor yang sesuai akan menentukan warna atau panjang gelombang cahaya foton dari pada led.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian simulasi, yaitu jenis penelitian yang bertujuan untuk mencari suatu gambaran lewat suatu sistem dengan skala kecil atau sederhana yang pada sistem tersebut akan diterapkan manipulasi atau pengendalian untuk mengetahui pengaruhnya. Penelitian ini berupa rekayasa prototipe Pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) dengan papan Arduino, yang diawali dari pembuatan miniatur pintu dengan ukuran panjang 15 cm, lebar 15 cm dan tinggi 10 cm, selanjutnya dibuatlah sistem kendali Buka tutup pintu geser dengan sensor *Passive Infra Red* (PIR) pada proses buka tutup pintu yang mengacu pada gerakan manusia. Untuk lebih jelasnya akan dibahas mendetail pada sub bab berikut.

### a. Sumber Data

Yang dimaksud dengan sumber data dalam penelitian adalah subyek dari mana data dapat diperoleh. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan dua sumber data yaitu :

1. Sumber data primer, yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertamanya. Adapun yang menjadi sumber data primer dalam penelitian ini adalah data penelitian dari terdahulu dan dari sumber-sumber dari internet. Yaitu Buku-buku dan skripsi terdahulu [14].
2. Sumber data skunder, yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti sebagai penunjang dari sumber pertama. Dapat juga dikatakan data yang tersusun dalam bentuk data-data Dalam penelitian ini, alat merupakan sumber data sekunder. Yaitu berupa alat miniatur pintu ukuran panjang 15 cm, lebar 15 cm dan tinggi 10 cm

### b. Teknik Pengumpulan Data

Adapun tahapan pengumpulan data sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mencari informasi sehubungan dengan Pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) dengan sistem Arduino. [15]

#### 2. Penentuan Tujuan Penulisan

Tahap penentuan tujuan penelitian dilakukan untuk menentukan arah pembuatan perangkat ini.

#### 3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data, dimana data yang diambil adalah data besarnya tegangan dan arus listrik yang di konsumsi oleh sensor PIR dengan menggunakan avo meter, serta data sistem Arduino uno.

#### 4. Perancangan penelitian

##### a. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan hardware bertujuan untuk merancang peralatan/rangkaian utama dan pendukung pada sistem yang akan dibuat.

##### b. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan software dilakukan untuk memudahkan didalam pembuatan program di arduino nanti.

#### 5. Tahap Pembuatan

Terdapat 2 bagian didalam tahap pembuatan yaitu :

##### a. Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)



Pembuatan hardware merupakan proses untuk membuat peralatan/rangkaian utama dan pendukung sistem.

b. Pembuatan Perangkat Lunak (Software)

Pembuatan software merupakan proses pembuatan program kontroler untuk sistem yang akan dibuat.

6. Ujicoba dan analisis

Tahap pengujian dilakukan untuk menguji kinerja dari keseluruhan sistem, yang mencakup :

- a. Pengujian sistem Pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) dengan sistem Arduino sebelum diaplikasikan
- b. Pengujian terhadap objek yang diuji didalam hal ini yaitu gerak manusia. Jika sistem yang diuji belum sesuai, maka kembali ke tahap pembuatan. Tahap analisa dilakukan untuk menganalisa hasil pengujian dari sistem, apakah sistem yang dibuat tersebut telah sesuai dengan apa yang diharapkan. Jika sistem yang dibuat belum sesuai, maka kembali ke tahap perbaikan.

7. Kesimpulan dan Saran

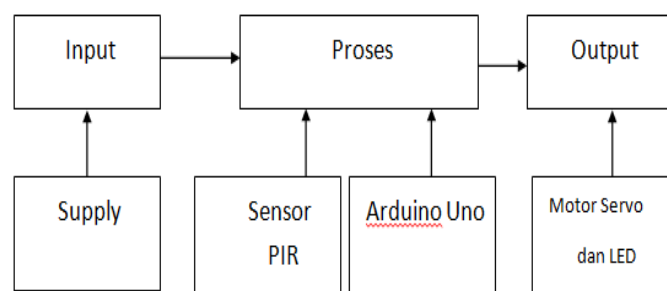
Kesimpulan dan saran merupakan tahapan akhir dari keseluruhan sistem yang akan dibuat, dimana kesimpulan merujuk pada tujuan pokok didalam proses pembuatan sistem, dan saran berisikan hal-hal yang merupakan masukan dari pengguna perangkat demi kesempurnaan sistem yang dibuat.

c. Populasi dan Sampel penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah karakteristik Pintu otomatis geser terkendali dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) dan sistem Arduino adalah bagian dari analisa dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah karakter sensor, arus dan tegangan pintu otomatis geser. Teknik pengambilan sampel (sampling) adalah teknik yang digunakan untuk mengambil sampel. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik sampel bertujuan atau purposive sample. Purposive sample adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Purposive sample dilakukan dengan cara mengambil subjek didasarkan atas suatu tujuan tertentu. Teknik ini dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan dana, tenaga, dan waktu sehingga tidak dapat mengambil sampel yang terlalu banyak.

d. Operasional Variabel Penelitian

Pada perancangan perangkat keras, hal yang dilakukan dengan mengintegrasikan modul perangkat-perangkat dengan arduino sebagai pemroses data. Gambar 6 menunjukkan rangkaian keseluruhan prototipe alat yang akan dirancang. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada Gambar 6 dibawah ini.



### Gambar 6. Diagram Blok Rangkaian

Dari gambar 6, Perancangan suatu alat yang akan dibuat merupakan suatu tahapan yang sangat penting dalam membuat suatu program ataupun melanjutkan kelangkah selanjutnya karena dengan perencanaan tersebut diharapkan mendapatkan hasil yang baik dan maksimal, dalam perancangan sistem yang penulis buat “Perancangan Dan Pembuatan Alat Buka Tutup Pintu Berbasis Arduino Uno Dan Sensor PIR”.

Fungsi Tiap Blok :

1. Block Supply : Sebagai Sumber Tegangan
2. Blok Sensor PIR : Sebagai penerima Gerak Manusia
3. Blok Arduino Uno : Sebagai tempat untuk menghitung perubahan logika yang diproses berupa hitungan dari Gerak Manusia
4. Blok LED : Sebagai tampilan data yang telah diproses

Pada sistem ini PIR akan mendeteksi Gerak berdasarkan perintah dari Arduino Uno, setelah Arduino Uno mengirimkan perintah kepada PIR maka Arduino Uno menunggu beberapa saat untuk menerima balasan dari PIR. Setelah data diterima oleh Arduino Uno maka data akan diproses dan kemudian dikonversikan menjadi perintah Pintu terbuka atau tertutup. Setelah data dikonversikan oleh Arduino Uno maka Motor Servo dan LED akan aktif sebagai display. Setelah display aktif dan apa bila tidak ada terjadi gerakan maka PIR mengirimkan data ke Arduino Uno megerakan Motor Servo untuk menutup lagi.

#### e. Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan menuliskan data yang didapat dan menganalisis hasil kerja sistem kendali, dalam hal ini yaitu kinerja sensor dalam proses membuka dan menutup Pintu, apakah sesuai dengan yang seharusnya, serta menguji kinerja seluruh sistem, keakuratan dan kecepatannya. Selain itu juga dianalisis hasil kinerja dari sistem tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Data Percobaan

Adapun data percobaan dari hasil Buka Tutup pintu otomatis Menggunakan Sensor PIR dan Berbasis Arduino Uno adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.** Data Percobaan Hasil Pengukuran

| No | sudut           | Jarak  | Waktu respon Sensor terbuka | Waktu respon Sensor tertutup | Keberhasilan (%) | Posisi pintu     |
|----|-----------------|--------|-----------------------------|------------------------------|------------------|------------------|
| 1. | 45 <sup>0</sup> | 50 cm  | Pintu tidak terbuka         | Pintu tidak terbuka          | 0 %              | Tertutup         |
| 2. | 45 <sup>0</sup> | 100 cm | 1,97 s                      | 8,11 s                       | 75 %             | Terbuka sempurna |
| 3. | 45 <sup>0</sup> | 150 cm | 2,15 s                      | 8,12 s                       | 95 %             | Terbuka sempurna |
| 4. | 45 <sup>0</sup> | 200 cm | 1,15 s                      | 6,92 s                       | 100 %            | Terbuka sempurna |



Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
 Berupa Bus Bagong. ..  
 Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

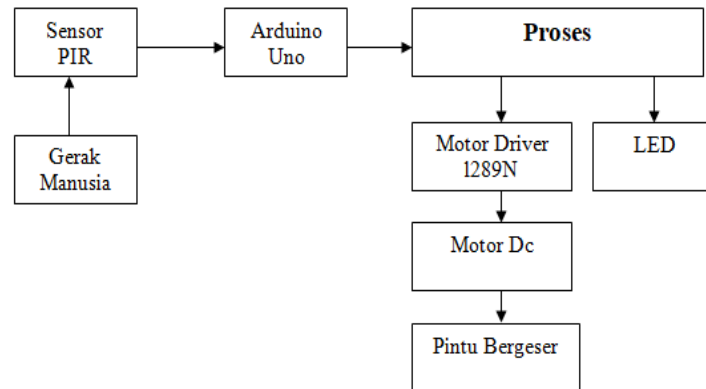
|     |                  |        |                     |                     |       |                  |
|-----|------------------|--------|---------------------|---------------------|-------|------------------|
| 5.  | 45 <sup>0</sup>  | 250 cm | 1,98 s              | 7,75 s              | 99 %  | Terbuka sempurna |
| 6.  | 45 <sup>0</sup>  | 300 cm | Pintu tidak terbuka | Pintu tidak terbuka | 0 %   | Tertutup         |
| 7.  | 90 <sup>0</sup>  | 50 cm  | 1,70 s              | 7,95 s              | 100 % | Terbuka sempurna |
| 8.  | 90 <sup>0</sup>  | 100 cm | 1,72 s              | 7,35 s              | 100 % | Terbuka sempurna |
| 9.  | 90 <sup>0</sup>  | 150 cm | 2,03 s              | 8,08 s              | 100 % | Terbuka sempurna |
| 10. | 90 <sup>0</sup>  | 200 cm | 4,19 s              | 10,46 s             | 100 % | Terbuka sempurna |
| 11. | 90 <sup>0</sup>  | 250 cm | 4,78 s              | 10,05 s             | 100 % | Terbuka sempurna |
| 12. | 90 <sup>0</sup>  | 300 cm | 5,25 s              | 11,63 s             | 100 % | Terbuka sempurna |
| 13. | 90 <sup>0</sup>  | 350 cm | Pintu tidak terbuka | Pintu tidak terbuka | 0 %   | Tertutup         |
| 14. | 135 <sup>0</sup> | 50 cm  | Pintu tidak terbuka | Pintu tidak terbuka | 0 %   | Tertutup         |
| 15. | 135 <sup>0</sup> | 100 cm | Pintu tidak terbuka | Pintu tidak terbuka | 0 %   | Tertutup         |
| 16. | 135 <sup>0</sup> | 150 cm | 2,31 s              | 7,78 s              | 95 %  | Terbuka sempurna |
| 17. | 135 <sup>0</sup> | 200 cm | 3,15 s              | 8,71 s              | 98 %  | Terbuka sempurna |
| 18. | 135 <sup>0</sup> | 250 cm | 4,12 s              | 9,63 s              | 98 %  | Terbuka sempurna |
| 19. | 135 <sup>0</sup> | 300 cm | Pintu tidak terbuka | Pintu tidak terbuka | 0 %   | Tertutup         |

Dari hasil uji coba dalam Tabel 1, berbagai sudut dan ketepatan waktu respon di peroleh bahwasanya sudut yang paling bagus pada sudut 90<sup>0</sup> dari sudut 45<sup>0</sup> dan sudut 135<sup>0</sup>. Karena dalam sudut 90<sup>0</sup> sensor PIR membaca gerak manusia dengan sempurna dari sudut-sudut yang lain. Dalam penepatan sensor PIR dilektakkan di samping lebih baik dan respon sensor lebih cepat dari pada sensor di atas pintu.

#### b. Pengujian Sistem Pintu Geser dengan PIR menggunakan Arduino Uno

Pengujian sistem merupakan proses penerapan sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses. Adapun pengujian sistem yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Dalam melakukan pengujian, tahap-tahap yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor PIR yang akan mendeteksi gerak manusia. Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian alat pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor Passive Infra Red (PIR) adalah sebagai berikut :

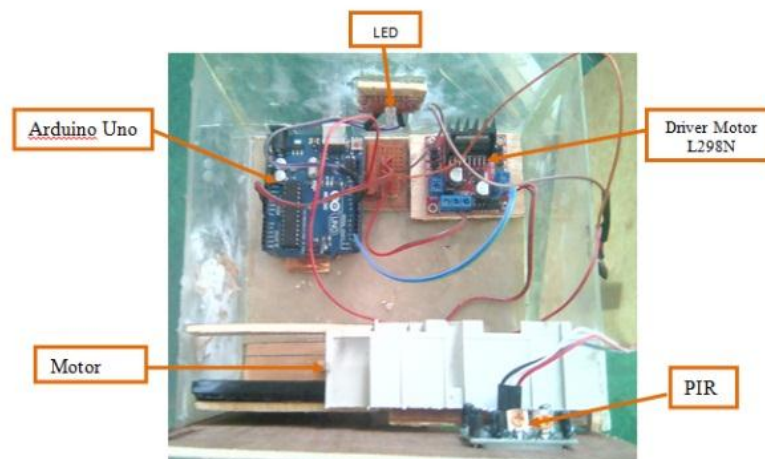
Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26



**Gambar 7.** Langkah Pengujian Sistem

Dari Gambar 7 rangkaian sistem Pintu Geser dengan PIR menggunakan Arduino Uno, di depan Sensor PIR terjadi gerakan manusia maka sensor Pir akan menangkap gerakan manusia itu lalu di masukkan ke dalam arduino Uno lalu di proses oleh progam arduino lalu di masukan ke dalam motor driver L2089N lalu menggerakkan motor DC kekanan atau pun kekiri untuk menggerakkan pintu geser dan LED akan menyala waktu pintu terbuka. Apabila tidak ada gerakan di depan sensor PIR semua sistem tidak berkerja apabila ada gerakan di depan sensor sistem akan berkerja kembali. Sensor PIR sebenarnya bekerja dengan menangkap perubahan aliran panas, dan ketika terjadi perubahan aliran panas maka PIN outputnya menjadi HIGH begitu juga sebaliknya, jika tidak ada aliran panas maka menjadi LOW. Sesungguhnya inframerah dipancarkan oleh setiap objek, termasuk manusia. Infra merah juga dipancarkan manusia berupa panas yang dihasilkan tubuh. Setiap kali ada gerakan objek di depan sensor maka dihasilkan perubahan inframerah yang ditangkap sensor dari objek tersebut, juga dari gesekannya dengan udara.

Dari gambar 8. terlihat bentuk miniatur rumah dalam perbandingan ukuran panjang 15 Cm, lebar 15 Cm dan tinggi 10 cm, penempatan alat sensor PIR di tempatkan samping pintu dengan jarak 1 m dari permukaan lantai. Penempatan Sensor PIR di samping pintu masuk rumah, di arah tangkapan energi panas sensor PIR yang dihasilkan dari pancaran sinar infra merah pada setiap benda dengan suhu benda diatas suhu lingkungan. Seperti halnya tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh sekitar 32 derajat celsius, yang lebih tinggi dari pada suhu rerata yang terdapat pada lingkungan.



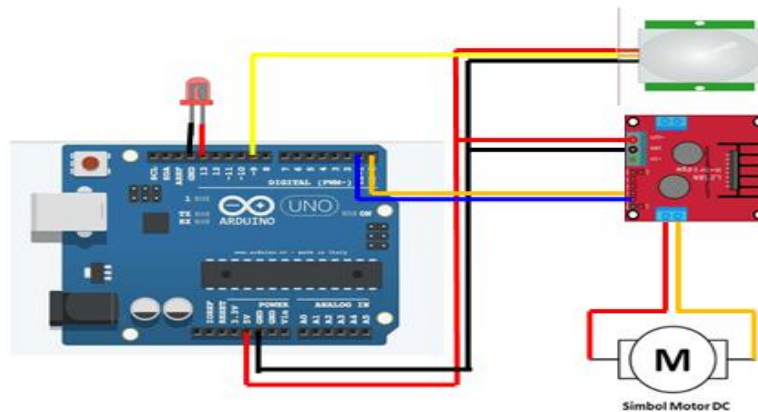
**Gambar 8.** Penempatan Alat Pintu Geser Otomatis dengan PIR menggunakan Arduino

c. Rangkaian pintu otomatis geser dengan sensor PIR berbasis Arduino

Alat Pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) dengan sistem Arduino sebagai pusat kendalinya, sensor PIR sebagai sensor Gerak sedangkan Motor DC dan LED sebagai aktuator. Alat ini bekerja secara otomatis dengan merespon berapa besar perubahan panas akibat Gerak yang dideteksi oleh sensor PIR. Arduino-Uno kemudian memproses sinyal tersebut dan memberikan output yang telah diprogram sebelumnya. Hasilnya akan membuka atau menutup pintu.

Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan dalam membuat perangkat pengamanan rumah yaitu:

1. Sensor PIR
2. Arduino Uno
3. Motor DC
4. LED
5. Driver Motor L298N



**Gambar 9.** Rangkaian buka tutup pintu

Gambar 9 menunjukkan Rangkaian buka tutup pintu Sensor PIR yang digunakan memiliki tiga terminal yaitu Vcc, GND dan out. out terhubung langsung ke pin digital nomor-9 dari Arduino Uno. Sebuah LED digunakan untuk menampilkan aktif atau tidaknya status dari Sensor PIR. LED memiliki dua kaki, yang kaki *Positif* terhubung ke pin digital ke 13 Arduino Uno sedangkan kaki *negatif* terhubung ke Gnd. Driver motor L298N terhubung ke pin 0 dan pin 1 untuk mengendalikan motor dc agar bisa membuka dan menutup pintu (motor bisa berputar ke kanan kekiri). Motor Dc memiliki dua kaki dihubung ke driver L298N yang Out 1 dan Out 2.

d. Program utama Pintu Geser dengan Aplikasi Arduino Uno

```
#define PIR_sensor 9 // Pin No 9 buat sensor PIR

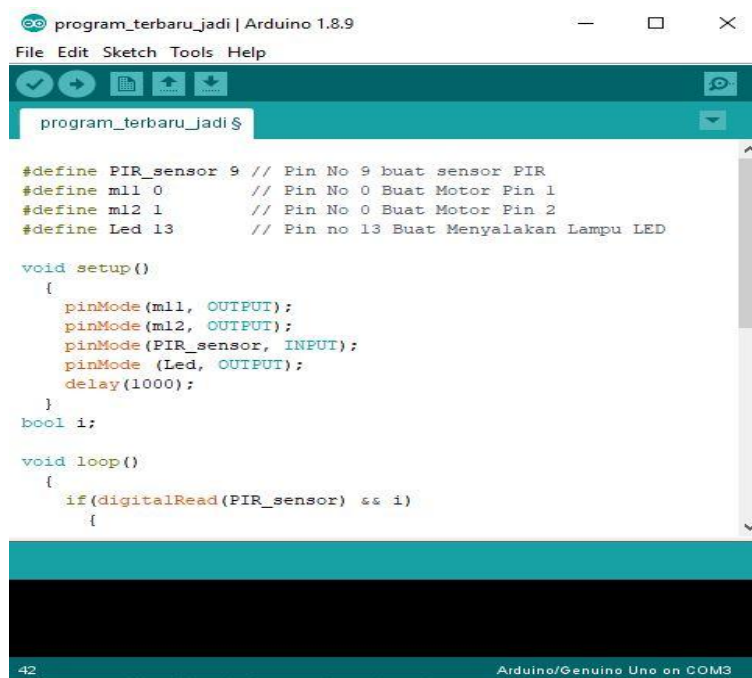
#define m1 0 // Pin No 0 Buat Motor Pin 1

#define m2 1 // Pin No 0 Buat Motor Pin 2

#define Led 13 // Pin no 13 Buat Menyalakan Lampu LED
```

```
void setup ()
{
  pinMode (m11, OUTPUT);
  pinMode (m12, OUTPUT);
  pinMode (PIR_sensor, INPUT);
  pinMode (Led, OUTPUT);
  delay (1000);
}
bool i;
void loop ()
{
  If (digitalRead (PIR_sensor) && i)
  {
    digitalWrite (m11, HIGH);      // membuka pintu geser
    digitalWrite (m12, LOW);
    digitalWrite (Led, HIGH);      // lampu LED menyala
    delay (3000);
    i = false;
  }
  else if (!digitalRead (PIR_sensor) && !i)
  {digitalWrite (m11, LOW); // Menutup pintu geser
    digitalWrite (m12, HIGH);
    digitalWrite (Led, LOW); // Lampu LED mati
    delay (1000);
    i = true;
  }
  else
  {digitalWrite (m11, LOW); // Tidak ada gerakan pada sensor
    digitalWrite (m12, LOW);
  }
}
```

Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26



```
program_terbaru_jadi | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
program_terbaru_jadi $

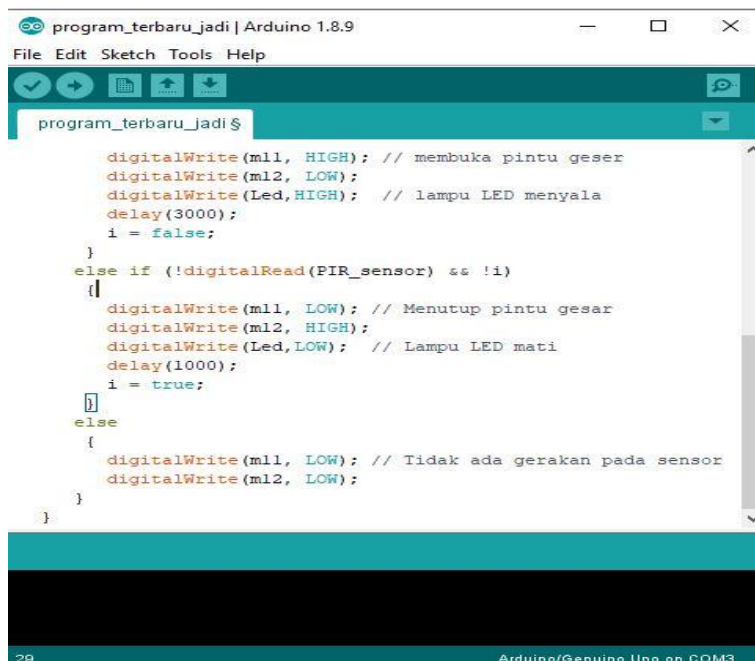
#define PIR_sensor 9 // Pin No 9 buat sensor PIR
#define m1 0 // Pin No 0 Buat Motor Pin 1
#define m2 1 // Pin No 0 Buat Motor Pin 2
#define Led 13 // Pin no 13 Buat Menyalakan Lampu LED

void setup()
{
  pinMode(m1, OUTPUT);
  pinMode(m2, OUTPUT);
  pinMode(PIR_sensor, INPUT);
  pinMode(Led, OUTPUT);
  delay(1000);
}
bool i;

void loop()
{
  if(digitalRead(PIR_sensor) == 1)
  {
```

**Gambar 10.** Program Pintu Geser dengan Aplikasi Arduino Uno (1)

Gambar 10 adalah program pintu geser utama dalam Aplikasi Arduino Uno. Menjelaskan pin-pin yang digunakan dalam program tersebut.



```
digitalWrite(m1, HIGH); // membuka pintu geser
digitalWrite(m2, LOW);
digitalWrite(Led, HIGH); // lampu LED menyala
delay(3000);
i = false;
}
else if (!digitalRead(PIR_sensor) == !i)
{
  digitalWrite(m1, LOW); // Menutup pintu geser
  digitalWrite(m2, HIGH);
  digitalWrite(Led, LOW); // Lampu LED mati
  delay(1000);
  i = true;
}
else
{
  digitalWrite(m1, LOW); // Tidak ada gerakan pada sensor
  digitalWrite(m2, LOW);
}
}
```

**Gambar 11.** Program Pintu Geser dengan Aplikasi Arduino Uno (2)

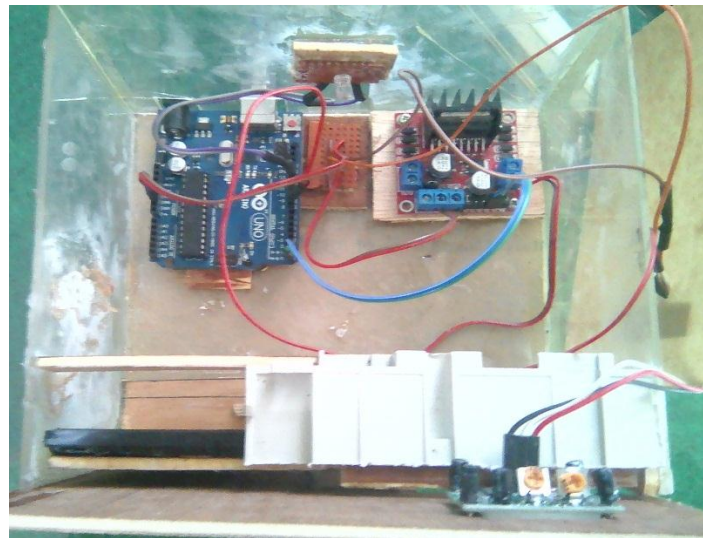
Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

---

Gambar 11 adalah program pintu geser bagian kedua dalam Aplikasi Arduino Uno. Merupakan proses program yang di inginkan untuk membuka pintu otomatis geser dalam menggunakan sensor PIR.

e. Pengujian Secara Keseluruhan

Setelah seluruh rangkaian dihubungkan menggunakan kabel sesuai dengan yang telah ditetapkan, lalu diberi tegangan 5 volt melalui baterai, keluaran dari baterai berupa tegangan sebesar 5 volt diteruskan ke rangkaian system minimum dan rangkaian Sensor PIR dan Motor DC. Rangkaian sistem minimum dibuat dalam keadaan ON. Sensor PIR dihubungkan ke Arduino Uno melalui pin Digital 2 untuk Motor DC dari pin digital 9 dan pin digital 13 untuk Lampu LED. Pengujian rangkaian dilakukan dengan cara menghidupkan baterai untuk seluruh rangkaian dan lampu led akan menyala dan apa bila ada gerakan di dekat sensor PIR maka pintu otomatis akan terbuka dan apa bila tidak ada gerakan di depan sensor PIR maka pintu akan tertutup kembali.



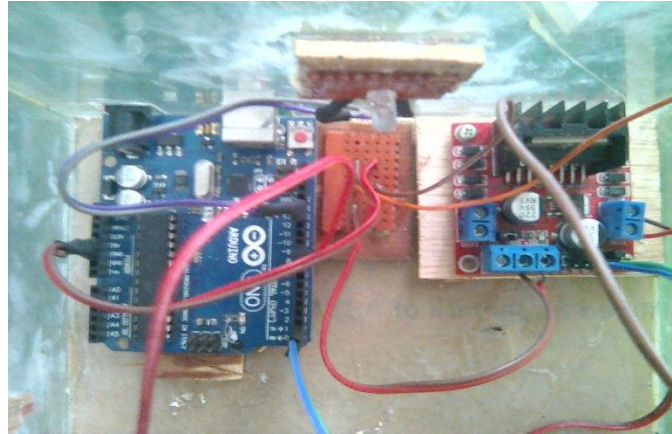
**Gambar 12.** Rangkaian Program Pintu Geser Aplikasi Arduino Uno

Ditunjukkan oleh gambar 12, semua rangkaian sistem dan penempatan alat pada miniatur dalam padingan ukuran panjang 15 Cm, lebar 15 Cm dan tinggi 10 cm.



Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

---



**Gambar 13.** Rangkaian Program Pintu Geser Aplikasi Arduino Uno

Dalam gambar 13, semua sistem dikendalikan dengan arduino dan driver L298N, Dari hasil pengujian tersebut eksekusi program dapat berjalan. Hal ini menunjukkan bahwa Arduino Uno dan sensor PIR dalam keadaan baik terlihat bahwa pintu terbuka dan tertutup dengan sendirinya.

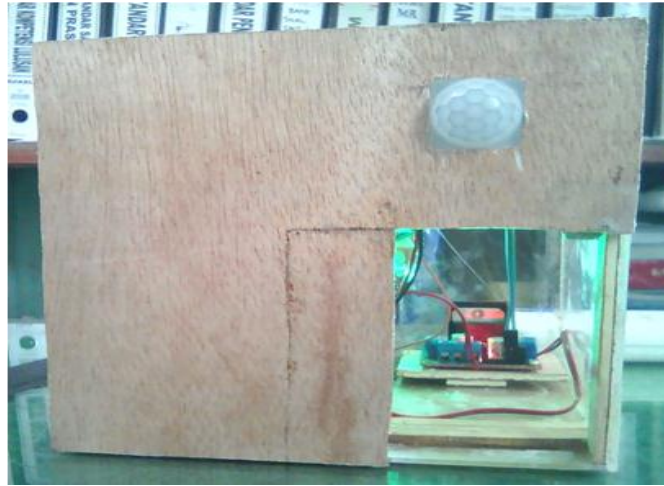


**Gambar 14.** Hasil alat Pintu Geser Aplikasi Arduino Uno

Dari gambar 14. pintu dalam keadaan tertutup dan tidak berkerja dalam tampak depan Pintu Otomatis Geser dengan menggunakan sensor PIR.

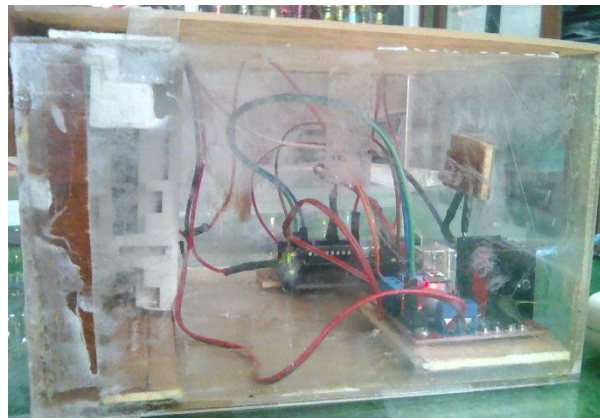
Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknik*, (2019), 9(2): 20-26

---



**Gambar 15.** Hasil alat Pintu Geser Aplikasi Arduino Uno

Dari gambar 15 tampak pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor PIR berkerja atau aktif, pintu bergeser kesamping maka pintu terbuka untuk masuk dan keluar



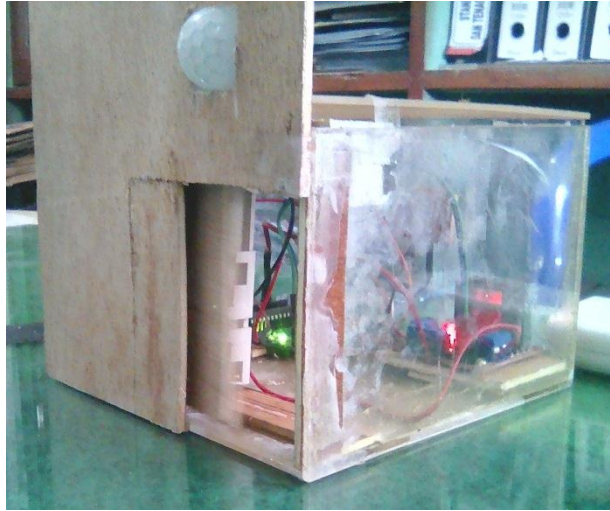
**Gambar 16.** Hasil alat Pintu Geser Aplikasi Arduino Uno

Dari gambar 16 pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor PIR dalam keadaan tidak aktif dilihat dari samping lampu LED tidak aktif.



Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

---



**Gambar 17.** Hasil alat dari samping Pintu Geser Aplikasi Arduino Uno

Dari gambar 17 pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor PIR dalam keadaan aktif dilihat dari samping lampu LED aktif dan pintu bergeser kesamping .

#### SIMPULAN

Pengembangan rekayasa pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor Passive Infra Red ( PIR) sebagai pengendali membuka pintu lebih mudah dalam pembuatan dan kegunaan dalam aktifitas manusia keluar masuk dalam rumah. Pemilihan pintu otomatis geser dengan menggunakan sensor Passive Infra Red ( PIR) dapat berfungsi dengan baik dalam pembacaan sensor diatas pintu dapat berjalan lancar. Pintu geser otomatis dengan menggunakan sensor Passive Infra Red ( PIR) ketika terjadi pergerakan di area sekitar sensor Passive Infra Red ( PIR) dengan baik dalam sudut  $90^0$  dan berjarak 30 cm dari depan pintu, pintu akan bergeser dalam 5 detik pintu otomatis akan menutup sendiri. Dan pintu tidak akan berjalan apabila di depan pintu tidak ada gerakan pada sudut  $90^0$  dan berjarak 200 cm dari depan pintu. Hasil pengujian keseluruhan diperoleh dalam sudut  $90^0$  lebih baik dari pada sudut-sudut yang lain dari beberapa jarak dari depan pintu.

Faktor sensor Passive Infra Red ( PIR) sangat berpengaruh pada pintu geser pada saat membuka dan menutup, sehingga perlu diperhatikan agar tingkat kegagalan dalam pengendalian pintu geser menjadi kecil. Perbandingan sudut dan peletakan pada sensor terhadap pintu geser sangat pengaruh terhadap jalannya pintu terbuka dan tertutup.

Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

---

## REFERENSI

- [1] S. Prayogi, "PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED (PIR) DENGAN ARDUINO," STMIK AKAKOM Yogyakarta, Yogyakarta, 2016.
- [2] T. T. BOZU, "Sensor PIR (Passive Infra Red)," PERRYONCS Corp, 14 Juli 2011. [Online]. Available: <http://sainsdanteknologiku.blogspot.com/2011/07/sensor-pir-passive-infra-red.html>.
- [3] A. R. Mahassin, "Implementasi Sistem Peminjaman dan Pengembalian Buku dengan Teknologi RFID di Perpustakaan Jurusan Teknik Elektro," Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2016.
- [4] S. Ariyanti, S. S. Adi and S. Purbawanto, "SISTEM BUKA TUTUP PINTU OTOMATIS BERBASIS SUARA," *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 3, no. 1, pp. 83-91, 2018.
- [5] . A. Nazarudin and S. Nuryadi, "SISTEM KENDALI PINTU DAN PERALATAN LISTRIK OTOMATIS DENGAN SENSOR PIR DAN SMS GATEWAY SEBAGAI PENGUNCI SISTEM," University of Technology Yogyakarta (UTY), Yogyakarta, 2018.
- [6] D. A. Barus, "Rancang Bangun Gerbang dengan Menggunakan Kontrol Android Via Bluetooth Berbasis Arduino Uno R3," Universitas Sumatera Utara (USU), Medan, 2017.
- [7] D. Wiratmoko, "Prototype Sistem Buka Tutup Kunci Pintu Rumah dengan Menggunakan Rfid dan Keypad 4x4 Berbasis Arduino Uno," Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2017.
- [8] . R. Martin, D. Despa and . M. Mardiana, "Sistem Kendali Palang Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p-Pu Pada Pintu Masuk Perpustakaan Unila," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 3, no. 2, 2015.
- [9] K. Muslihah, "Pengertian dan cara kerja sensor Passive Infra Red (PIR)," blogspot, 14 Juni 2015. [Online]. Available: <http://khoirummuslihah.blogspot.co.id/2015/06/pengertian-dan-cara-kerja-sensor-pir.html>.
- [10] Anonim, " HomeDocumentsBAB III METODE DAN PERANCANGAN Kabel rangkaian Resistor Kapasitor Kayu dan plastic untuk pembuatan...," Laboratorium Perancangan dan M&R Elektronika Politeknik Negeri Manado, Juni 2013. [Online]. Available: <https://dokumen.tips/documents/bab-iii-metode-dan-perancangan-kabel-rangkaian-resistor-kapasitor-kayu-dan-plastic.html>.
- [11] Belajarelektro.net, "Pengertian Motor DC, Fungsi, dan Prinsip Kerjanya," Belajar elektronika, 23 Juli 2017. [Online]. Available: <https://belajarelektro.net/pengertian-motor-dc-fungsi-dan-prinsip-kerjanya/>.
- [12] A. Faudin, "Tutorial Arduino mengakses driver motor L298N," nyebarilmu.com, 27 Agustus 2017. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/>.
- [13] A. Elektro, "Pengertian Dioda LED (Light Emitting Diode)," Belajar Elektronika, 6 Juni 2019. [Online]. Available: <https://abduelektro.blogspot.com/2019/06/pengertian-dioda-led-light-emitting.html>.
- [14] A. Pangestu, "Pengaruh Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Disiplin Kerja Karyawan Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan (Studi Kasus pada PT. Wika Realty Proyek Pembangunan Tamansari Hive Office Park)," UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYARIF HIDAYATULLAH, Jakarta, 2016.

Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

---

- [15] D. Y. A. Yulius , "Studi Theory of Constraints dalam Manajemen Konstruksi pada Proyek Pembangunan Pop Hotel Lampung," FAKULTAS TEKNIK UNILA, Lampung, 2014.

Fandree Nur Agam. 2019. Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Umum  
Berupa Bus Bagong. ..  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2): 20-26

---

Ranu Setyobudi, Matlubul Khairi, Sulistiyanto. 2019 Aplikasi Danger Message Daerah Rawan  
Kecelakaan Dengan Android Gis  
Jurnal *Qua Teknika*, (2019), 9(2) : 33-37

---





9 772088 242009