

**PERAMALAN KEBUTUHAN PEMAKAIAN AIR BERSIH DI  
PDAM KOTA MALANG MENGGUNAKAN METODE *LEAST  
SQUARE***

**SKRIPSI**

Oleh:

**MUHAMMAD GARISON PB.      NIM. 1741720064**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI MALANG  
JULI 2021**

**PERAMALAN KEBUTUHAN PEMAKAIAN AIR BERSIH DI  
PDAM KOTA MALANG MENGGUNAKAN METODE *LEAST  
SQUARE***

**SKRIPSI**

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV

Politeknik Negeri Malang

**Oleh:**

**MUHAMMAD GARISON PB.      NIM. 1741720064**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI MALANG  
JULI 2021**



## HALAMAN PENGESAHAN

# PERAMALAN KEBUTUHAN PEMAKAIAN AIR BERSIH DI PDAM KOTA MALANG MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE


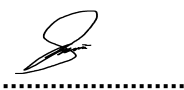


Disusun oleh:

MUHAMMAD GARISON PALEMBASTIAN BAYUARTA

NIM.  
1741720064

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 26 Juli 2021

Disetujui oleh:

- |                             |   |  |  |
|-----------------------------|---|--|--|
| 1. Pembimbing<br>Utama      | : | <u>Deddy Kusbianto PA, Ir., M.Mkom.</u><br>NIP. 196211281988111001   | <br>.....  |
| 2. Pembimbing<br>Pendamping | : | <u>Sofyan Noor Arief, S.ST., M.Kom.</u><br>NIP. 198908132019031017   | <br>..... |
| 3. Penguji Utama            | : | <u>Pramana Yoga Saputra, S.Kom., MMT.</u><br>NIP. 198805042015041001 | <br>..... |
| 4. Penguji<br>Pendamping    | : | <u>Habibie Ed Dien, S.Kom., M.T.</u><br>NIP. 199204122019031013      | <br>..... |

Mengetahui,



Ketua Jurusan  
Teknologi Informasi

Rudy Anyanto, S.T., M.CS.  
NIP. 197111101999031002

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika



Imam Fahrur Rozi, ST., MT.  
NIP. 198406102008121004

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada Skripsi ini tidak terdapat karya, baik seluruh maupun sebagian, yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar sitasi/pustaka.

Malang, 27 Juni 2021



Muhammad Garison PB.

## ABSTRAK

**Bayuarta., Muhammad Garison Palembastian.** “Peramalan Kebutuhan Pemakaian Air Bersih Di PDAM Kota Malang Menggunakan Metode *Least Square*”. **Pembimbing: (1) Ir. Deddy Kusbianto P., M.Mkom (2) Sofyan Noor Arief, S.ST., M.Kom.**

**Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2021**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem peramalan pada kebutuhan pemakaian air bersih untuk mengetahui jumlah kebutuhan pemakaian air bersih pada periode berikutnya. Objek penelitian ini adalah PDAM Kota Malang. Data yang dibutuhkan diambil dari laporan data pemakaian air bersih pada tahun 2017 – 2021. Metode pengumpulan data menggunakan teknik dokumentasi. Data yang telah terkumpul diolah dalam bentuk excel menggunakan metode analisis *least square*. Setelah itu diimplementasikan dalam sistem aplikasi peramalan kebutuhan pemakaian air bersih. Hasil yang didapatkan dari pengujian peramalan yang dilakukan pada tahun 2020 didapatkan hasil perhitungan nilai error MAPE sebesar 0,5% yang artinya penyimpangan hasil peramalan dengan kondisi aktual adalah sebesar 0,5%. Dimana nilai error yang dihasilkan tersebut telah memenuhi kriteria dengan kemampuan model peramalan sangat baik.

**Kata Kunci:** PDAM Kota Malang, peramalan, *Least Square*

## **ABSTRACT**

**Bayuarta., Muhammad Garison Palembastian.** *"Forecasting the Need for Clean Water Usage in PDAM Malang City Using the Least Square Method".* **Supervisor:** *(1) Ir. Deddy Kusbianto P., M.Mkom (2) Sofyan Noor Arief, S.ST., M.Kom.*

**Thesis, Informatics Engineering Study Program, Department of Information Technology, State Polytechnic of Malang, 2021**

*This study aims to make a forecasting system on the need for clean water usage to determine the amount of clean water usage needs in the next period. The object of this research is PDAM Malang City. The data needed is taken from data reports on clean water usage in 2017 – 2021. The data collection method uses documentation techniques. The data that has been collected is processed in excel form using the least squares analysis method. After that it is implemented in the application system for forecasting the use of clean water. The results obtained from the forecasting test carried out in 2020 obtained the calculation of the MAPE error value of 0.5%, which means that the deviation of the forecasting results with actual conditions is 0.5%. Where the resulting error value has met the criteria with very good forecasting model capabilities.*

**Keywords:** *PDAM Malang City, forecasting, Least Square*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PERAMALAN KEBUTUHAN PEMAKAIAN AIR BERSIH DI PDAM KOTA MALANG MENGGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE*”. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Kami menyadari tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan skripsi ini tidak akan dapat berjalan baik. Untuk itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayat sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini sehingga selesai tepat waktu.
2. Orang tua saya, Bapak Muhammad Herison dan Ibu Galuh Nurmawati yang telah memberikan doa dan dukungan, baik secara moril maupun materil.
3. Bapak Rudy Ariyanto, ST., M.Cs., selaku ketua jurusan Teknologi Informasi
4. Bapak Imam Fahrur Rozi, S.T., M.T., selaku ketua program studi Teknik Informatika.
5. Bapak Ir. Deddy Kusbianto P., M.MKom., selaku dosen pembimbing utama.
6. Bapak Sofyan Noor Arief, S.ST., M.Kom., selaku dosen pembimbing kedua.
7. Teman – teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam membantu menyelesaikan laporan skripsi.
8. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Politeknik Negeri Malang yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
9. Dan seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan Skripsi dari awal hingga akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Malang, 27 Juni 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Garison PB.', written in a cursive style.

Muhammad Garison PB.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1. Studi Literatur .....	5
2.1.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Dasar Teori .....	7
2.2.1. Kebutuhan Air .....	7
2.2.2. Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) .....	7
2.2.3. Time Series .....	7
2.2.4. Metode Least Square ( <i>Kuadrat Terkecil</i> ) .....	8
2.2.5. Akurasi Peramalan .....	10
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	11
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
3.2. Tahapan Penelitian .....	11
3.3. Teknik Pengumpulan Data .....	11
3.4. Teknik Pengolahan Data .....	12

3.5.	Metode Pengujian.....	14
<b>BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>15</b>
4.1.	Analisis.....	15
4.1.1.	Deskripsi Sistem.....	15
4.1.2.	Analisis Pengguna.....	15
4.1.3.	Analisis Kebutuhan Fungsional.....	15
4.1.4.	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional.....	15
4.1.5.	Diagram <i>Use case</i> .....	17
4.1.6.	Skenario <i>Use case</i> .....	18
4.1.7.	<i>Activity Diagram</i> .....	20
4.1.8.	<i>Sequence Diagram</i> .....	24
4.1.9.	<i>Sequence Diagram</i> Peramalan Data Pemakaian Air Bersih.....	26
4.1.	Perancangan.....	26
4.2.1.	<i>Class Diagram</i> .....	26
4.2.2.	Rancangan Database.....	27
4.2.3.	Perancangan Antar Muka.....	29
4.2.	Simulasi Perhitungan <i>Least Square</i> .....	34
<b>BAB V. IMPLEMENTASI PENGUJIAN.....</b>		<b>38</b>
5.1.	Implementasi <i>Database</i> .....	38
5.1.1.	Tabel Data Login.....	38
5.1.2.	Tabel Data Pemakaian Air.....	38
5.1.3.	Tabel Chart Data.....	39
5.2.	Implementasi Pengkodean Sistem.....	39
5.3.	Implementasi Tampilan.....	46
5.3.1.	Tampilan Halaman Login Sistem.....	46
5.3.2.	Tampilan Halaman Dashboard.....	47
5.3.3.	Tampilan Halaman Manajemen User.....	47
5.3.4.	Tampilan Tambah Data.....	48
5.3.5.	Tampilan Edit Data.....	48
5.3.6.	Tampilan Halaman Data Pemakaian Air.....	49
5.3.7.	Tampilan Halaman Hasil Peramalan Pemakaian Air.....	50
5.3.8.	Tampilan Halaman Histori Hasil Peramalan Pemakaian Air.....	51

5.3.9.	Tampilan Halaman Hasil Data Peramalan Pada Super admin.....	52
5.4.	Pengujian Sistem .....	52
5.4.1.	Spesifikasi Perangkat Uji Coba .....	52
5.4.2.	Pengujian Fungsional Sistem.....	53
5.4.3.	Pengujian Mean Absolute Percentage <i>Error</i> (MAPE) .....	54
<b>BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>56</b>
6.1.	Hasil Uji Coba Sistem .....	56
6.1.1.	Uji Coba Aktor Admin .....	56
6.1.2.	Uji Coba Aktor Super Admin .....	58
6.2.	Hasil Uji Coba User .....	58
6.2.1.	Pengujian Pengguna.....	59
<b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>64</b>
7.1.	Kesimpulan.....	65
7.2.	Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....	11
Gambar 3. 2 Alur Penelitian Menggunakan Metode Least Square.....	13
Gambar 4. 1 Diagram <i>Use case</i> .....	17
Gambar 4. 2 <i>Activity diagram</i> Login.....	21
Gambar 4. 3 <i>Activity diagram</i> Admin.....	22
Gambar 4. 4 <i>Activity diagram</i> Data Pemakaian Air.....	23
Gambar 4. 5 <i>Activity diagram</i> Peramalan Pemakaian Air Bersih.....	24
Gambar 4. 6 <i>Activity diagram</i> Admin.....	25
Gambar 4. 7 <i>Activity diagram</i> Data Pemakaian Air Bersih.....	25
Gambar 4. 8 <i>Activity diagram</i> Peramalan Data Pemakaian Air Bersih.....	26
Gambar 4. 9 <i>Class Diagram</i> Admin.....	26
Gambar 4. 10 <i>Class Diagram</i> Super Admin.....	27
Gambar 4. 11 Rancangan Halaman Login.....	29
Gambar 4. 12 Rancangan Halaman Manajemen User.....	30
Gambar 4. 13 Rancangan Halaman Dashboard.....	30
Gambar 4. 14 Rancangan Halaman Data Pemakaian Air Bersih.....	31
Gambar 4. 15 Rancangan Tambah Data.....	31
Gambar 4. 16 Rancangan Halaman Data Pemakaian Air.....	32
Gambar 4. 17 Tampilan Hasil Peramalan Pemakaian Air Bersih.....	32
Gambar 4. 18 Tampilan Histori Hasil Peramalan Pemakaian Air Bersih.....	33
Gambar 4. 19 Rancangan Halaman Data Hasil Peramalan Pada Super Admin....	33
Gambar 5. 1 Implementasi Database.....	38
Gambar 5. 2 Tabel Login.....	38
Gambar 5. 3 Tabel Data Pemakaian Air.....	39
Gambar 5. 4 Tabel Chart Data.....	39
Gambar 5. 5 Tampilan Halaman Login Sistem.....	46
Gambar 5. 6 Tampilan Halaman Dashboard.....	47
Gambar 5. 7 Tampilan Manajemen User.....	47
Gambar 5. 8 Tampilan Tambah Data.....	48

Gambar 5. 9 Tampilan Edit Data .....	48
Gambar 5. 10 Tampilan Halaman Data Pemakaian Air.....	49
Gambar 5. 11 Tampilan Halaman Hasil Peramalan Pemakaian air .....	50
Gambar 5. 12 Tampilan Halaman Histori Hasil Peramalan Pemakaian Air.....	51
Gambar 5. 13 Tampilan Halaman Hasil Data Peramalan Pada Super Admin .....	52

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Data Kebutuhan Pemakaian Air per-kecamatan di Kota Malang .....	2
Tabel 2. 1 Range Nilai MAPE .....	10
Tabel 3. 1 Pengumpulan Data .....	12
Tabel 4. 1 Analisis Pengguna .....	15
Tabel 4. 2 Analisis Kebutuhan Fungsional .....	15
Tabel 4. 3 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	16
Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Keras .....	16
Tabel 4. 5 Deskripsi Aktor .....	18
Tabel 4. 6 Deskripsi Tabel Login .....	28
Tabel 4. 7 Deskripsi Tabel Data Pemakaian Air .....	28
Tabel 4. 8 Deskripsi Tabel Chart Data .....	29
Tabel 4. 9 Data Pemakaian Air Perbulan .....	34
Tabel 4. 10 Menentukan Jumlah Data .....	34
Tabel 4. 11 Mencari Dasar Trend .....	35
Tabel 4. 12 Hasil Nilai Intersep (a) .....	36
Tabel 4. 13 Hasil Nilai Slope Garis Trend (b) .....	36
Tabel 4. 14 Hasil Persamaan Trend .....	37
Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	52
Tabel 5. 2 Pengujian Fitur Menu Sistem .....	53
Tabel 5. 3 Pengujian Perhitungan Mape .....	54
Tabel 6. 1 Uji Coba Halaman Login .....	56
Tabel 6. 2 Uji Coba Halaman Dashboard .....	56
Tabel 6. 3 Uji Coba Halaman Data Pemakaian Air .....	57
Tabel 6. 4 Uji Coba Halaman Data Peramalan .....	57
Tabel 6. 5 Uji Coba Halaman Histori Peramalan .....	57
Tabel 6. 6 Uji Coba Halaman Histori Data Peramalan .....	58
Tabel 6. 7 Uji Coba Halaman Data Login Admin .....	58
Tabel 6. 8 Pertanyaan Kuesioner .....	59
Tabel 6. 9 Bobot Penilaian Kuesioner .....	60
Tabel 6. 10 Hasil Pertanyaan Analisis Kuesioner .....	60

Tabel 6. 11 Total hasil pertanyaan responden.....	61
Tabel 6. 12 Total Hasil Perkalian Responden .....	62
Tabel 6. 13 Total Hasil Persentase .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Pengujian Dengan Kuesioner .....	68
Lampiran 2 Dokumentasi Uji Coba Sistem .....	71



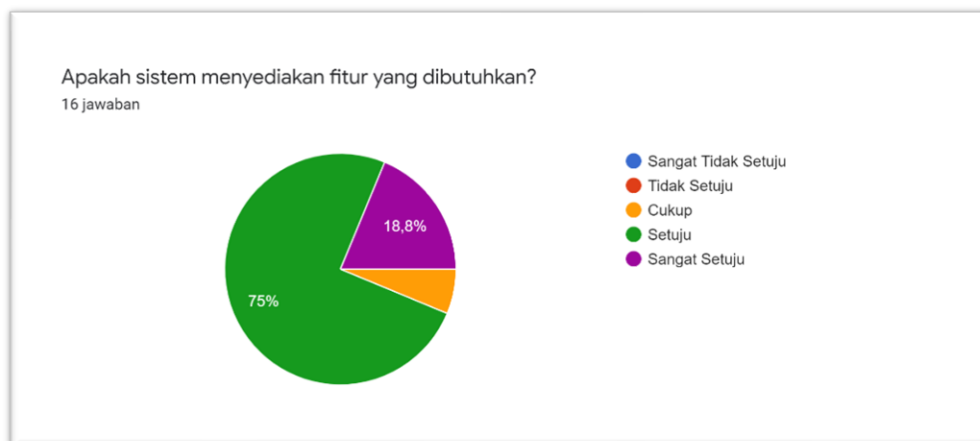
## DAFTAR PUSTAKA

- Anhar. 2010. Panduan Menguasai PHP & MySQL Secara Otodidak. Jakarta: Mediakita.
- Budi Raharjo, 2015. Belajar Otodidak Framework Codeigniter Teknik Pemrograman Web dengan PHP dan Framework Codeigniter 3 (INFORMATIKA)
- Dharwiyanti, Sri dan Romi Satria Wahono. 2003. “Pengantar Unified Modeling Language (UML), <http://www.ilmukomputer.com>”. Diakses tanggal 17 Januari 2012
- Gunawan, H. Implementasi Metode Least Square Dalam Peramalan Distribusi Air Bersih Pdam Kabupaten Lingga. *Implementasi Metode Least Square Dalam Peramalan Distribusi Air Bersih Pdam Kabupaten Lingga*.
- Hariri, F. R. (2016). Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 731. <https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.788>
- Idhom, M., & Huda, S. M. (2017). *Sistem Informasi Peramalan Penjualan Dengan Metode Least Square Studi Kasus : Cv . Agp Computer. XII*, 25–34.
- Kurniawati, E. F., & Sari, I. I. (2020). Peramalan Produksi Padi Menggunakan Metode Least Square Di Desa Leranwetan Kecamatan Palang Kabupaten Tuban. *Mathvision*, 2(1), 23-28.
- Natarsyah, S. (2017). Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 13(1).
- Pamungkas, D. P. (2016). Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Tahu Pong. *Jurnal Ilmiah NERO*, 2(2), 75–81.
- Rahmad, C., Wibowo, R. S., & Puspitasari, D. (2019). Peramalan Penjualan Daging Sapi Menggunakan Metode Trend Least Square. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 6(1), 7–11. <https://doi.org/10.25047/jtit.v6i1.104>

- Rodiyah, S. Implementasi Metode Least Square Dalam Memprediksi Patty Cash di Jank-Jank Wings Blitar.
- Royal, S., Royal, A., Royal, S., & Royal, A. (2018). *Seminar Nasional Royal ( SENAR ) 2018 Penerapan Least Square Untuk Peramalan*. 9986(September), 2–5.
- Sianturi, C. J. M., Ardini, E., & Sembiring, N. S. B. (2020). Sales Forecasting Information System Using the Least Square Method in Windi Mebel. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(2), 75-82.
- Suwardiyanto, D., Nur Shodiq, M., Hidayat Kusuma, D., & Oktalita Sari, T. (2019). Sistem Prediksi Kebutuhan Obat di Puskesmas Menggunakan Metode Least Square. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(1), 75–80. <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1085>
- Widajanti, E., & Suprayitno, S. (2020). Implementasi Metode Least Square Untuk Memprediksi Penjualan Susu Perah (Studi Pada Kud Cepogo Kabupaten Boyolali). *Research Fair UNISRI*, 4(1).

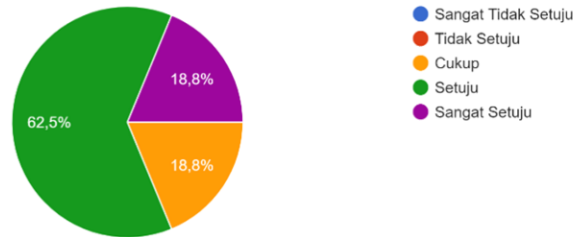
## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Hasil Pengujian Dengan Kuesioner



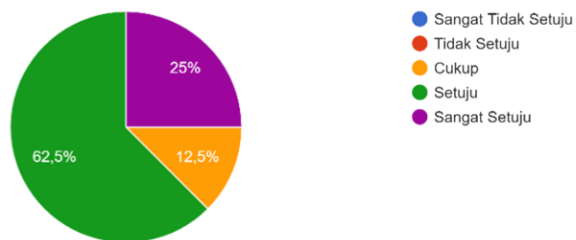
Apakah saat menu yang anda klik dapat menampilkan halaman berikutnya dengan cepat?

16 jawaban



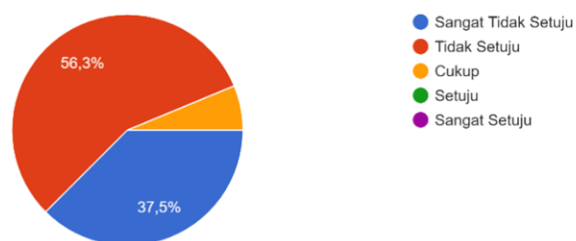
Apakah proses pencarian data yang diinginkan langsung dapat ditampilkan?

16 jawaban



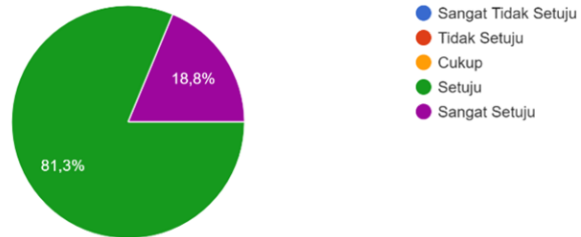
Apakah anda menemukan error pada saat melakukan klik pada fitur aplikasi?

16 jawaban



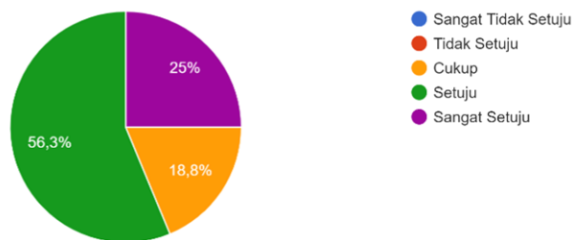
Apakah dengan adanya sistem ini membantu pengguna dalam memprediksi kebutuhan pemakaian air pada periode berikutnya?

16 jawaban



Apakah sistem prediksi ini dapat memperoleh informasi dalam memprediksi kebutuhan pemakaian air pada periode berikutnya dengan cepat?

16 jawaban



## Lampiran 2 Dokumentasi Uji Coba Sistem

