

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1 Penyajian Data

Bab ini akan berisi tentang gambaran mengenai definisi sistem dan proses perhitungan hidrostatis dan dinamika fluida berbasis android.

4.1.1 Definisi sistem



Gambar 4. 1 Logo Hydro Cal

Aplikasi Hydro CAI adalah sebuah aplikasi yang dirancang untuk banyak digunakan baik untuk lulusan teknik sipil maupun masyarakat umum dan ahli sektor konstruksi dalam melakukan perhitungan hidrostatis dan dinamika fluida.

Proses perhitungan atau pengolahan dalam aplikasi ini mengacu pada rumus-rumus sederhana yang mengacu pada buku, Buku yang dibuat Prof. Dr. Ir. Suripin, M.Eng dengan judul Mekanika Fluida dan Hidraulika Saluran Terbuka, sedangkan data yang digunakan sebagai input adalah komponen rumus yang akan disesuaikan untuk mendapatkan perhitungan sesuai dengan contoh soal pada prinsip hidrostatis dan dinamika fluida. Aplikasi dirancang untuk memudahkan proses perhitungan kebutuhan bahan material secara cepat dan akurat.

4.1.2 Spesifikasi Sistem

Dalam perancangan aplikasi pengolahan ini diperlukan beberapa tahapan dalam sistem agar aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Tahapannya adalah sebagai berikut:

a. Masukan (*Input*)

Dalam proses perancangan aplikasi dilakukan beberapa input data. Di aplikasi *Hydro Cal* itu sendiri, data yang dimasukkan meliputi :

- Jenis perhitungan rumus-rumus, yang dapat dipilih terdapat dua macam yaitu pada kelompok hidrostatis dan dinamika fluida. Kedalaman, nilai kedalaman dimasukkan dalam satuan meter (m), nilai kedalaman ini dapat ditemukan pada rumus hidrostatis, prinsip bernoulli dan hukum Torricelli's
- Massa jenis, dimasukkan menggunakan satuan kg/m^3 , nilai massa jenis ini dapat ditemukan pada rumus hidrostatis, prinsip Archimedes dan prinsip Bernoulli
- Gravitasi, dimasukkan menggunakan satuan m/s^2 , nilai gravitasi ini dapat ditemukan pada rumus hidrostatis, prinsip Archimedes, prinsip Bernoulli, hukum Torricelli's dan saluran terbuka.
- Gaya, dimasukkan menggunakan satuan newton (N), nilai Gaya ini dapat ditemukan pada prinsip hidraulika, rumus hidrostatis dan Prinsip Archimedes.
- Luas Permukaan, berkaitan dengan bidang permukaan wadah tersebut dari Panjang, lebar, jari-jari dan diameter menggunakan satuan m^2 dan dapat ditemukan pada prinsip hidraulika, hukum Torricelli dan Reynolds Number.
- Volume, dimasukkan menggunakan satuan m^3 , nilai Volume ini dapat ditemukan pada rumus debit dan prinsip Archimedes.
- Waktu, dimasukkan menggunakan satuan detik (s), nilai waktu ini dapat ditemukan pada rumus debit.
- Kecepatan, dimasukkan menggunakan satuan m/s , nilai kecepatan ini dapat ditemukan pada rumus persamaan kontinuitas, prinsip bernoulli, Reynolds number dan hukum Torricelli.

b. Proses Analisis

Pada tahapan ini adalah dimana data yang telah dimasukan dalam tahapan input akan di proses yaitu berupa proses perhitungan sesuai dengan metode perhitungan yang akan digunakan dan data yang telah dimasukkan oleh user. Proses akan dijalankan sesuai dengan pilihan yang telah ditentukan.

- **Tekanan**, akan dibutuhkan untuk analisis selanjutnya yang saling berkaitan rumusnya yaitu dari prinsip hidrostatis ke prinsip Bernoulli.
- **Debit**, akan diperlukan untuk melakukan analisis nilai prinsip Torricelli dan Saluran Terbuka.
- **Reynolds Number**, nilai ini diperlukan sebagai parameter pada rumus dengan saluran terbuka.

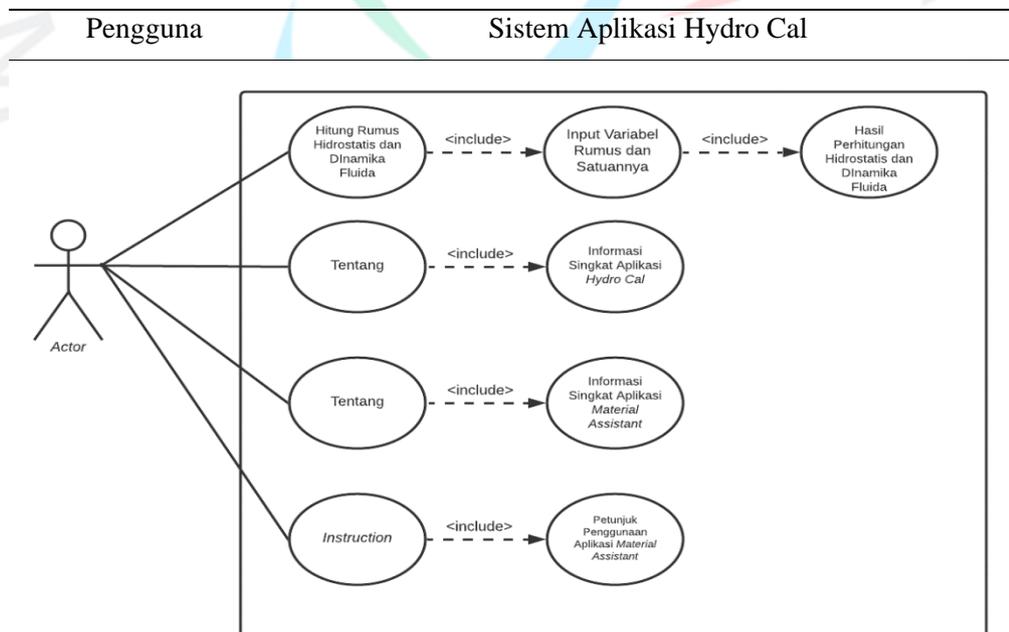
c. Keluaran atau Analisis (Output)

Keluaran atau output adalah hasil yang didapatkan setelah proses dijalankan yaitu rumus yang digunakan pada prinsip hidrostatis dan dinamika fluida dalam berbagai macam satuan, tergantung rumus apa yang akan digunakan.

4.1.3 Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram

Diagram use case adalah diagram yang memperlihatkan hubungan (interaksi) antara pengguna dan sistem aplikasi yang digunakan. Diagram use case pada aplikasi *Hydro Cal* ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Diagram use case pada aplikasi *Hydro Cal*

Skenario diagram use case terdapat pada Tabel 4.1.

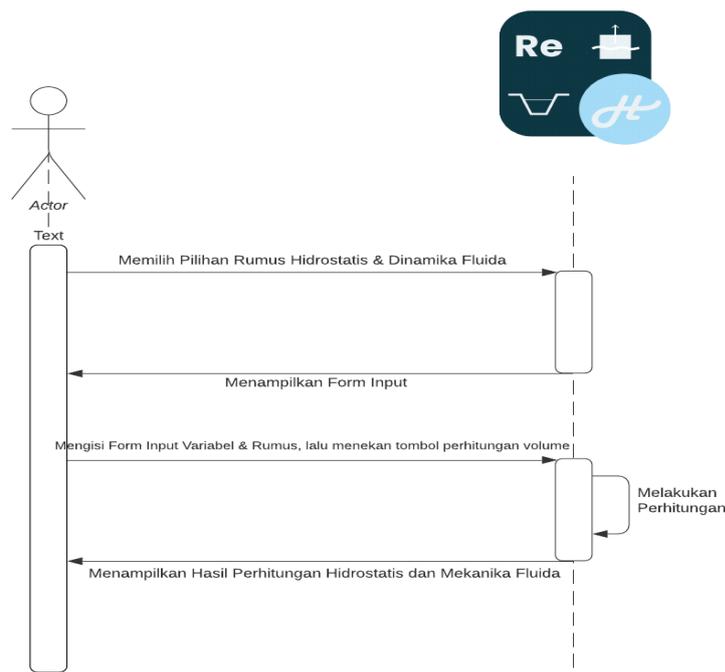
Tabel 4. 1 Skenario Diagram Use Case

Nama Use Case	: Mendapatkan hasil perhitungan aplikasi hidrostatika dan dinamika fluida
Aktor	: Pengguna aplikasi
Kondisi Awal	: Halaman beranda
Skenario Utama	: 1. Pengguna memilih rumus hidraulika & dinamika fluida 2. Sistem akan menampilkan form input data 3. User mengisi form yang disediakan 4. Pengguna memilih fitur tentang/instruction 5. Sistem akan menampilkan halaman tentang/instruction
Skenario Alternatif	: Jika ada data <i>form</i> tidak terisi, maka perhitungan tidak bisa dilakukan
Kondisi Akhir	: Pengguna melihat hasil perhitungan

b. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antara objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, tampilan / formulir) dalam bentuk pesan yang disajikan sepanjang waktu. Diagram ini terutama terkait dengan *diagram use case* dan menunjukkan langkah demi langkah apa yang seharusnya terjadi untuk menghasilkan sesuatu dalam *use case*.

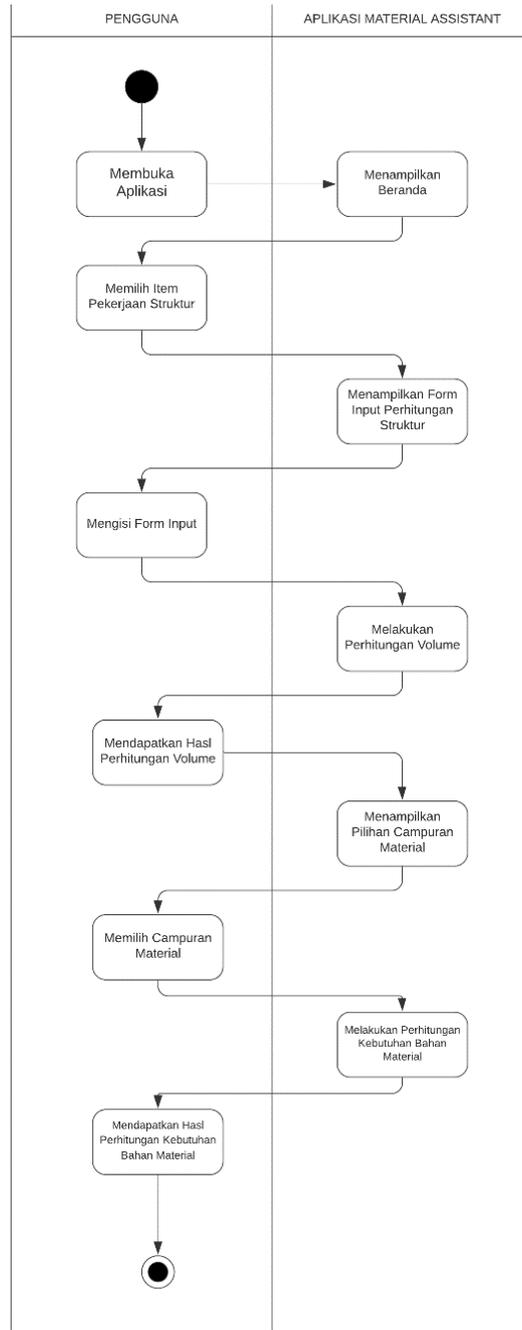
Sequence Diagram pada aplikasi *Hydro Cal* hanya ada pada bagian analisis dan ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Sequence Diagram Pada Aplikasi Hydro Cal

c. *Activity Diagram*

Merupakan diagram yang menggambarkan fungsi atau tugas dari pengguna dan aplikasi. Diagram ini juga menjelaskan cara kerja suatu aliran atau proses sistem, tetapi tidak sama dengan diagram alir. *Activity Diagram* pada aplikasi *Activity Diagram* hanya ada didalam bagian analisis dan ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Activity Diagram pada aplikasi Activity Diagram

4.1.4 Rancangan Tampilan Muka (Interface)

Pre Interface adalah perancangan atau desain awal suatu tampilan aplikasi sebelumnya akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman. Beberapa tampilan muka dalam aplikasi tersebut adalah sebagai berikut:

- Tampilan Beranda/Home

Beranda/Home adalah halaman pertama yang dilihat oleh pengguna saat pengguna menjalankan aplikasi. Saat pengguna menekan icon app dari aplikasi Hydro Cal maka akan muncul tampilan yang di tunjukkan oleh Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Tampilan Beranda/Home

- Tampilan Tentang

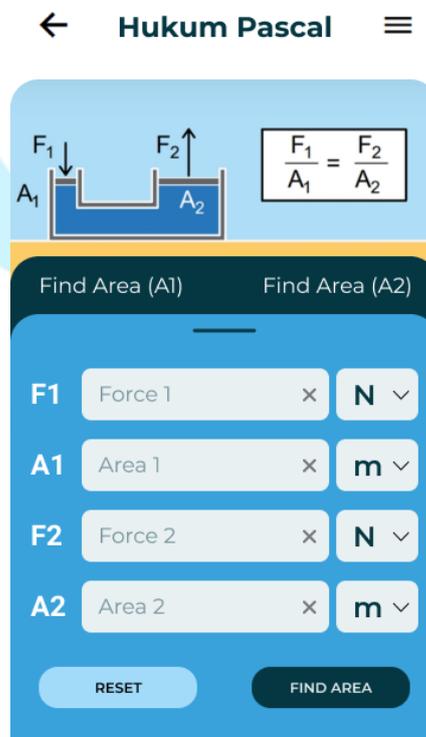
Dalam tampilan ini pengguna diperlihatkan bagaimana tata menggunakannya aplikasi Hydro Cal. Saat pengguna menekan toolbar icon About Us akan muncul tampilan yang ditunjukkan pada Gambar 4.6 akan muncul.



Gambar 4. 6 Tampilan Tentang/About Us

- Tampilan Analisis

Pada tampilan analisis ini berisi tentang tampilan input data yang harus dimasukkan sampai kepada tampilan hasil dari analisis. Pra interface pemilihan metode dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Tampilan Analisis

4.1.5 Komponen Perangkat

Komponen yang dibutuhkan untuk mendukung pelaksanaannya Sistem dalam perancangan aplikasi ini membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak yang dijelaskan di bawah ini :

a. Perangkat Keras (Hardware)

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan penulis dan menjadi acuan rekomendasi, dan minimum untuk menjalankan aplikasi Hydro Cal adalah dengan cara berikut:

- OS : OS Android Nougat v7.0
- Processor : Qualcomm SDM450 Snapdragon 450 (14 nm)
- GPU : Adreno 419
- RAM : 2GB
- Kapasitas : 16GB

b. Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi ini adalah:

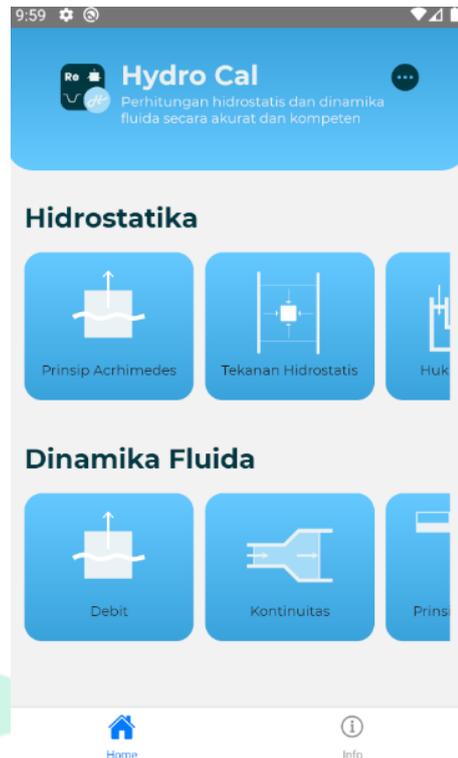
- Operating System : Windows 10
- Android Studio
- Visual Studio code
- Google Chrome
- Nodejs

4.2 Analisis Data

Pada bab ini ditampilkan implementasi sistem pada aplikasi Hydro Cal.

4.2.1 Beranda/Home

Halaman beranda adalah halaman beranda yang akan ditampilkan selama aplikasi Hydro Cal dijalankan. Pada halaman ini terdapat logo aplikasi, dan pengguna juga dapat langsung memilih jenis perhitungan yang ingin dilakukan. Pada halaman “Beranda” juga terlihat dua buah icon yaitu icon Beranda dan Tentang yang akan terhubung ke halaman selanjutnya dapat ditemukan pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Halaman Beranda/Home

4.2.2 Tentang

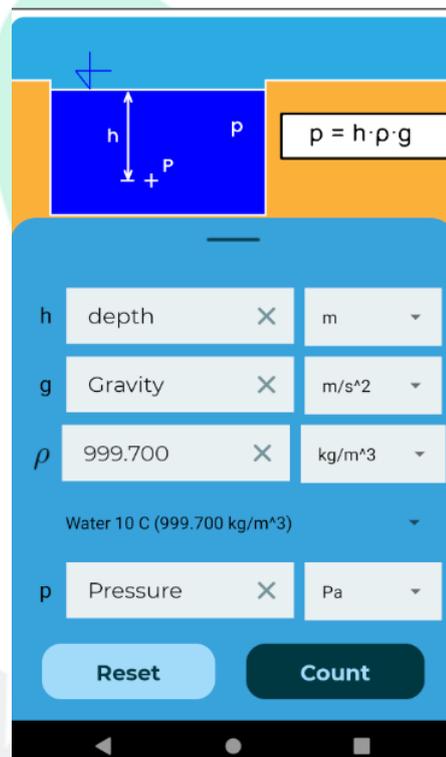
Halaman “Tentang” pada aplikasi iBore berisi tentang informasi mengenai pembuat aplikasi yaitu penulis yang dibantu dengan dengan dua pembimbing dosen dari Universitas Pembangunan Jaya. Halaman “Tentang” dapat dilihat pada Gambar4.9.



Gambar 4. 9 Halaman Tentang

4.2.3 Analisis Cabang Hidrostatika

Pada salah satu Halaman cabang hidrostatika contohnya pada item “Hukum Pascal”, Ada beberapa data yang dibutuhkan untuk proses perhitungan seperti luas penampang dan gaya disertai dengan satuan yang akan pengguna pilih sesuai studi kasus atau soal dan sesuai standar internasional. Pada bagian halaman tersebut terdapat tombol reset dan count up. Pengguna dapat memproses data dengan menekan tombol count up yang akan menampilkan hasil perhitungan pada kolom input. Pengguna dapat mengisi beberapa data dan hasil jawabannya tertera pada kolom input yang tidak terisi, sehingga jadi lebih fleksibel menentukan jawaban pengguna sesuai dengan studi kasus/data soal-soal.

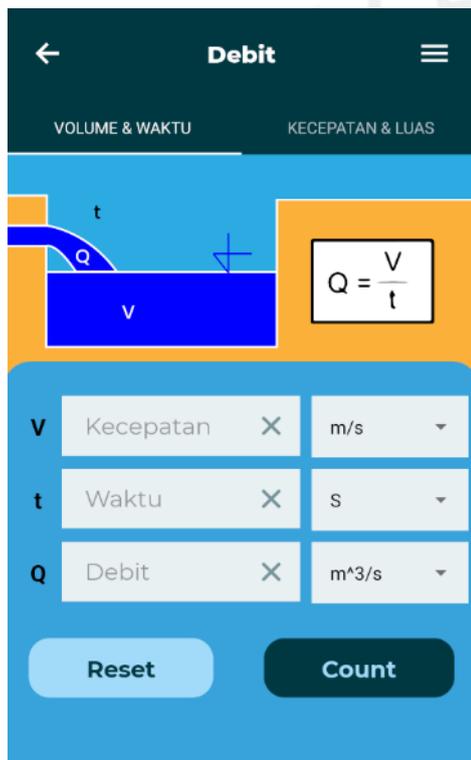


Gambar 4. 10 Halaman Analisis Hidrostatika

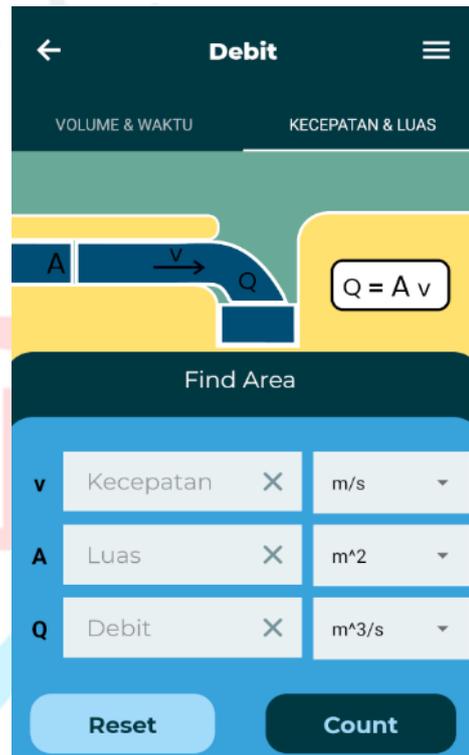
4.2.4 Analisis Cabang Dinamika Fluida

Pada salah satu Halaman cabang Dinamika Fluida contohnya pada item “Debit”, Ada beberapa data yang dibutuhkan untuk proses perhitungan seperti kecepatan, waktu dan debit disertai dengan satuan yang akan pengguna pilih sesuai studi kasus atau soal dan sesuai standar internasional. Pada bagian halaman tersebut

terdapat tombol reset dan count up. Pada halaman Debit, terdapat dua pilihan pada tampilan *tabBar* yaitu perhitungan debit volume dan waktu serta kecepatan dan luas. Pengguna dapat memproses data dengan menekan tombol count up yang akan menampilkan hasil perhitungan pada kolom input. Pengguna dapat mengisi beberapa data dan hasil jawabannya tertera pada kolom input yang tidak terisi, sehingga jadi lebih fleksibel menentukan jawaban pengguna sesuai dengan studi kasus/data soal-soal.



Gambar 4. 12 Halaman Analisis Dinamika Fluida (Debit Volume dan Waktu)



Gambar 4. 11 Halaman Analisis Dinamika Fluida (Debit Kecepatan dan Luas)

4.3 Pembahasan

Bagian ini merupakan pembahasan tentang perhitungan dan pengujian aplikasi.

4.3.1 Aplikasi Perhitungan Manual

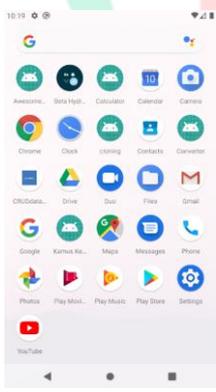
4.3.2 Pengujian Aplikasi

Setelah aplikasi berhasil di-deploy, maka akan diuji untuk melihat apakah aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan oleh pengembang. Terdapat 3 (tiga) aplikasi pengujian dalam penelitian ini yaitu *black box*, *white box*, dan *beta testing*. Hasil tes dijelaskan di bawah ini.

4.3.3 Black Box Testing

Pengujian black box merupakan pengujian yang dilakukan untuk melihat apakah suatu aplikasi berfungsi dengan baik atau tidak. Jika berfungsi sesuai fungsinya, aplikasi dianggap VALID. Pengujian *black box* pada aplikasi *Hydro Cal* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Tampilan Blackbox Setting

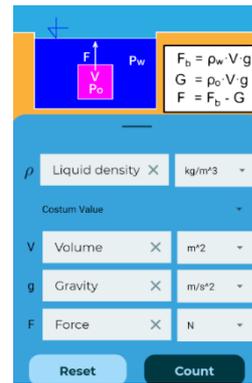
No	Skenario Pengujian	Text Case	Hasil yang diterapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Aplikasi dijalankan dengan menekan Ikon aplikasi <i>Hydro Cal</i> di smartphone		Masuk kedalam tampilan beranda aplikasi <i>Hydro Cal</i>		VALID
2	Menekan Fitur "Info"		Menampilkan Halaman Info		VALID

3

Menekan Item Hidrostatika, Seperti “Prinsip Archimedes”



Menampilkan tampilan form Item Prinsip Archimedes



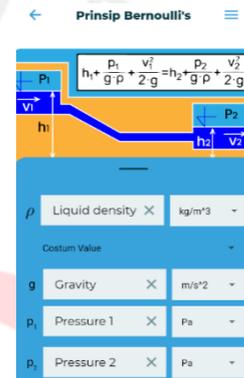
VALID

4

Menekan Item Pekerjaan Dinamika Fluida, Seperti “Prinsip Bernouli”



Menampilkan tampilan form Item Pekerjaan *Finishing*



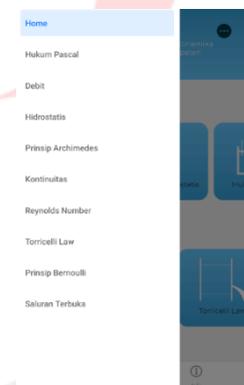
VALID

5

Menekan Fungsi *Side Panel*

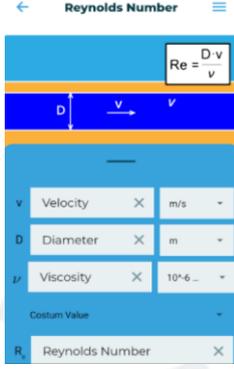
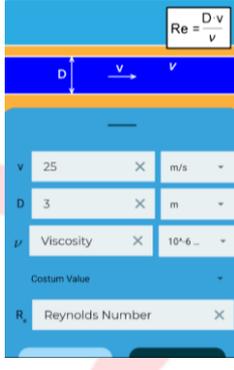
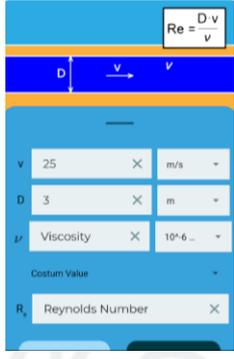
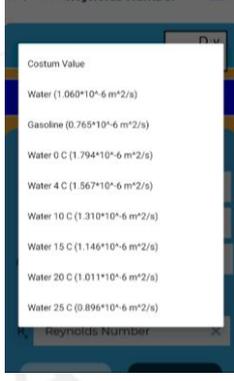
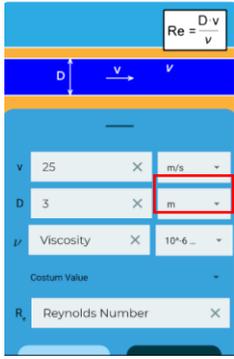
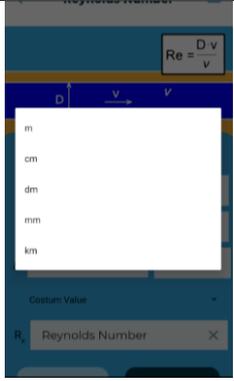


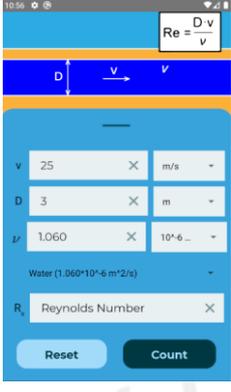
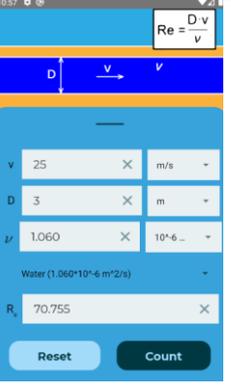
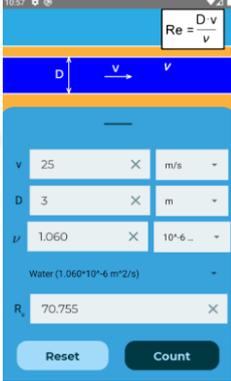
Menampilkan Fungsi *Side Panel*



VALID

Tabel 4. 3 Blackbox Testing untuk Tampilan Perhitungan Dinamika Fluida

No	Skenario Pengujian	Text Case	Hasil yang diterapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Menekan Item Hidrostatika, Seperti “Reynold Number”		Menampilkan tampilan form Item <i>Reynold Number</i>		VALID
2	Mengisi Form Input Kecepatan, Diameter		Menampilkan Hasil yang sudah terisi		VALID
3	Menekan Pilihan “Costum Value” untuk memilih Viskositas		Menampilkan beberapa pilihan Viskositas yang tersedia		VALID
4	Apabila Menekan Pilihan Satuan Diameter		Menampilkan beberapa pilihan Satuan Diameter sesuai Standar Internasional		VALID

<p>5</p> <p>Apabila Menekan Tombol “Count Up”</p>		<p>Menampilkan hasil perhitungan prinsip archimedes</p>		<p>VALID</p>
<p>8</p> <p>Apabila Menekan Tombol Reset</p>		<p>Menampilkan Text Input Terhapus Bersih</p>		<p>VALID</p>

4.3.4 White Box Setting

Pengujian ini adalah pengujian yang dilakukan dengan melakukan skenario perhitungan secara detail yaitu dengan membandingkan hasil perhitungan aplikasi dengan perhitungan yang dilakukan secara manual berapa selisih persen perhitungan keduanya. Data yang digunakan menggunakan data dari soal-soal pribadi.

a. Contoh Soal Hidrostatik

Diketahui :

- Massa Jenis Zat Cair (ρ) : 1000 kg/m³
- Gravitasi (g) : 10 m/s²
- Kedalaman (h) : 4 m

Ditanya : Tekanan Hidostatis (p)

b. Contoh Soal Archimedes

Diketahui :

- Massa Jenis Zat Cair (ρ) : 1000 kg/m^3
- Gravitasi (g) : 10 m/s^2
- Volume (V) : 30 m^3

Ditanya : Gaya Archimedes (F_a)

c. Contoh Soal Hukum Pascal

Diketahui :

- Gaya Penampang Kecil (F_1) : 10 N
- Luas Penampang Kecil (A_1) : 5 m^2
- Luas Penampang Besar (A_2) : 15 m^2

Ditanya : Gaya Penampang Besar (F_2)

d. Contoh Soal Debit

Diketahui :

- Volume (V) : 3.5 m^3
- Waktu (s) : 20 sekon

Ditanya : Debit (Q)

e. Contoh Soal Kontinuitas

Diketahui :

- Kecepatan Penampang Kecil (V_1) : 25 m/s
- Kecepatan Penampang Besar (V_2) : 14.375 m/s
- Luas Penampang Kecil (A_1) : 11.5 m^2
- Luas Penampang Besar (A_2) : 20 m^2

Ditanya : Debit (Q)

f. Contoh Soal Reynolds Number

Diketahui :

- Kecepatan (V) : 50 m/s
- Diameter Saluran (D) : 4 m

- Viskositas (ν) : $1.06 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Ditanya : Reynolds Number (Re)

g. Contoh Soal Hukum Torricelli

Diketahui :

- Ketinggian (h) : 4.5 m
- Gravitasi (g) : 10 m/s^2
- Luas Saluran Penampang (A) : 15 m^2

Ditanya : Debit (Q)

h. Contoh Soal Prinsip Bernoulli's

Diketahui :

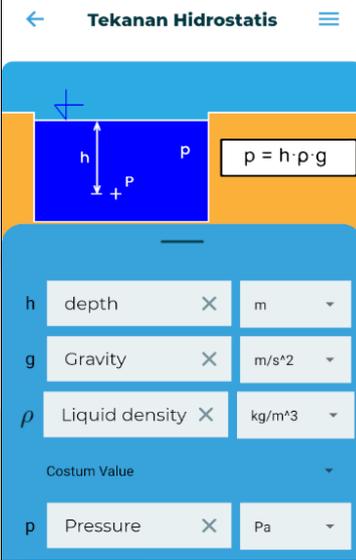
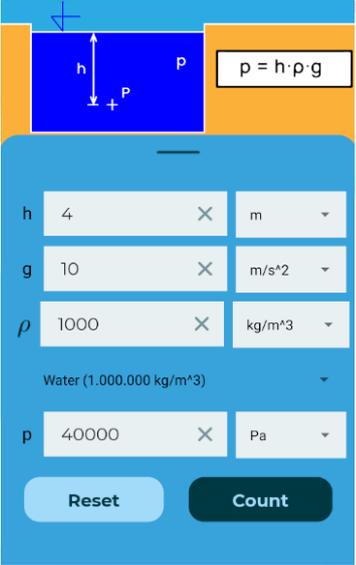
- Massa Jenis Zat Cair (ρ) : 1000 kg/m^3
- Gravitasi (g) : 10 m/s^2
- Ketinggian 1 (h_1) : 30 m
- Kecepatan 2 (v_2) : 15 m
- Kecepatan 1 (v_1) : 45 m/s
- Tekanan 1 (p_1) : 15 Pa
- Tekanan 2 (p_2) : 42 Pa

Ditanya: Ketinggian 2 (h_2)

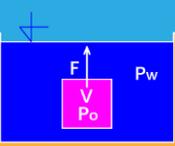
i. Contoh Soal Saluran Terbuka

Saluran segiempat dengan lebar, $B = 5\text{m}$ dan kedalaman air, $y = 2\text{m}$.
Kemiringan dasar saluran 0,002, Dengan koefisien Chezy $C = 50$. Hitung debit aliran pada saluran tersebut.

Tabel 4. 4 WhiteBox Testing Analisis Aplikasi Hydro Cal

Proses	Perhitungan Aplikasi	Perhitungan Manual
<p>Input Hidrostatik</p>		<p>Data Soal Hidrostatik dapat dilihat diatas</p>
<p>Perhitungan Hidrostatik</p>		<p>Perhitungan Hidrostatik:</p> $P = \rho g h$ $= 1000 \times 10 \times 4$ $= 40.000 Pa$

← Prinsip Archimedes ☰



$F_b = \rho_w \cdot V \cdot g$
 $G = \rho_o \cdot V \cdot g$
 $F = F_b - G$

ρ Liquid density X kg/m³ ▾

Costum Value ▾

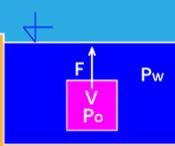
V Volume X m² ▾

g Gravity X m/s² ▾

F Force X N ▾

Input Archimedes

Data Soal Archimedes dapat dilihat diatas



$F_b = \rho_w \cdot V \cdot g$
 $G = \rho_o \cdot V \cdot g$
 $F = F_b - G$

ρ 1000 X kg/m³ ▾
Water (1.000.000 kg/m³) ▾

V 30 X m² ▾

g 10 X m/s² ▾

F 300000 X N ▾

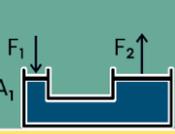
Reset Count

Perhitungan Archimedes

Perhitungan Archimedes:

$$F_a = \rho V g$$
$$= 1000 \times 30 \times 10$$
$$= 300.000 \text{ N}$$

← Hukum Pascal ☰



$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

Find Area (A1) Find Area (A2)

F₁ Force 1 X N ▾

A₁ Area1 X m² ▾

F₂ Force 2 X N ▾

A₂ Area 2 X m² ▾

Input Hukum Pascal

Data Soal Hukum Pascal dapat dilihat diatas

Perhitungan Hukum Pascal

Perhitungan Hukum Pascal

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{10}{5} = \frac{F_2}{15}$$

$$F_2 = 30 \text{ N}$$

Input Debit

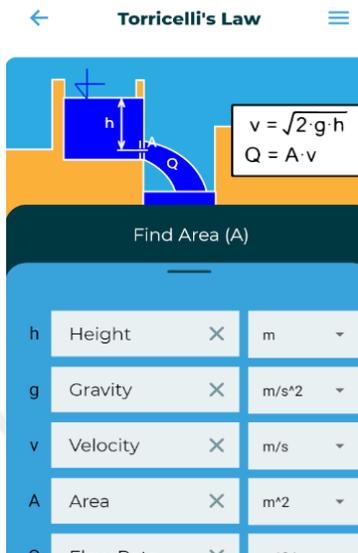
Data Soal Debit dapat dilihat diatas

Perhitungan Debit

Perhitungan Hukum Pascal

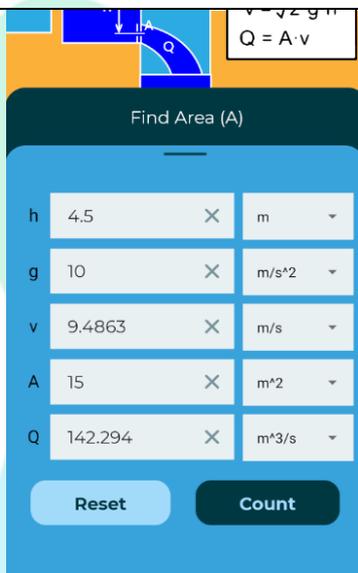
$$Q = \frac{v}{t}$$

$$Q = \frac{3.5}{20} = 0.175 \text{ m}^3/\text{s}$$



Input Torricelli

Data Soal Torricelli dapat dilihat diatas



Perhitungan Torricelli

Perhitungan Torricelli

$$v = \sqrt{2 g h}$$

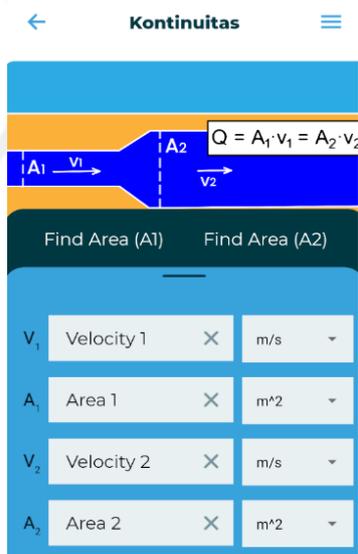
$$v = \sqrt{2 \times 10 \times 4.5}$$

$$= 9.4863 \text{ m/s}$$

$$Q = A \cdot v$$

$$Q = 15 \times 9.483$$

$$= 142.3024 \text{ m}^3/\text{s}$$



Input Kontinuitas

Data Soal Kontinuitas dapat dilihat diatas

Perhitungan
Kontinuitas

Perhitungan Kontinuitas

$$Q = A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$Q = 11.5 \times 25$$

$$= 20 \times 14.475$$

$$Q = 287.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

Input Reynold

Reynolds Number

$$Re = \frac{D \cdot v}{\nu}$$

v Velocity X m/s

D Diameter X m

ν Viscosity X 10^{-6} ...

Costum Value

R_e Reynolds Number X

Data Soal Reynold dapat
dilihat diatas

Perhitungan Reynold

Reynolds Number

$$Re = \frac{D \cdot v}{\nu}$$

v 50 X m/s

D 4 X m

ν 1.060 X 10^{-6} ...

Water ($1.060 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)

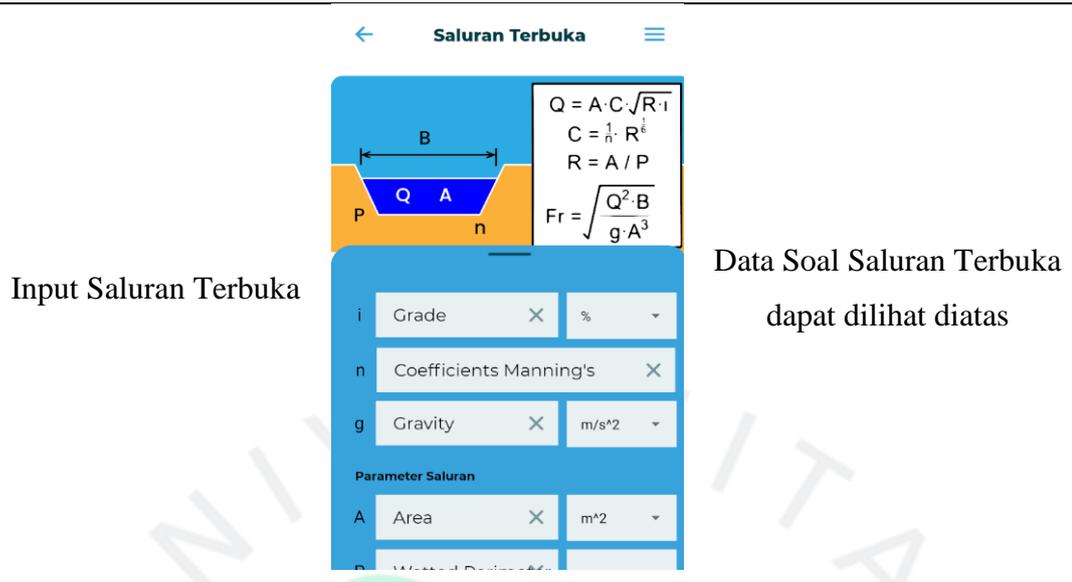
R_e 188.679 X

Reset Count

Perhitungan Reynold

$$Re = \frac{D v}{\nu}$$

$$Re = \frac{4 \times 50}{1.06 \times 10^{-6}}$$
$$= 188679245.283$$



Input Saluran Terbuka

Data Soal Saluran Terbuka dapat dilihat diatas

Perhitungan Saluran Terbuka

Perhitungan Saluran Terbuka

Menghitung luas tampang basah (A) :

$$A = B y$$

$$= 5 \times 2 = 10 \text{ m}^2$$

Menghitung keliling basah (P):

$$P = B + 2y$$

$$= 5 + (2 \times 2) = 9 \text{ m}$$

Menghitung Jari-jari Hidrolis (R):

$$R = \frac{A}{P}$$

$$= \frac{10}{9} = 1,11 \text{ m}$$

Menghitung debit aliran (Q) :

$$Q = 10 \times 50 (1,11 \times 0,002)^{1/2}$$

$$= 23,558 \text{ m}^3/\text{det}$$

← Prinsip Bernoulli's

$$h_1 + \frac{p_1}{g \cdot \rho} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} = h_2 + \frac{p_2}{g \cdot \rho} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g}$$

Input Bernoulli

Data Soal Bernoulli dapat dilihat diatas

ρ	Liquid density	kg/m ³
Costum Value		
g	Gravity	m/s ²
p_1	Pressure 1	Pa
p_2	Pressure 2	Pa

Perhitungan Bernoulli

Perhitungan Bernoulli

Water (1.000.000 kg/m ³)		
g	10	m/s ²
p_1	15	Pa
p_2	42	Pa
v_1	45	m/s
v_2	15	m/s
h_1	30	m
h_2	119.9973	m
Reset		Count

Perhitungan Bernoulli

$$h_1 + \frac{p_1}{g \cdot \rho} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} = h_2 + \frac{p_2}{g \cdot \rho} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g}$$

$$30 + \frac{15}{10 \cdot 1000} + \frac{45^2}{2 \cdot 10} = h_2 + \frac{42}{10 \cdot 1000} + \frac{15^2}{2 \cdot 10}$$

$$h_2 = 119.9973 \text{ m/s}$$

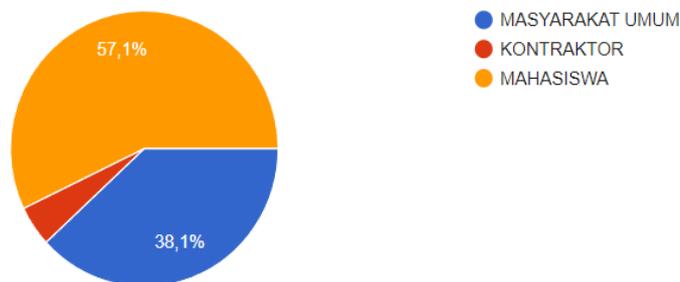
Setelah membandingkan perhitungan aplikasi dengan perhitungan manual, nilai kesalahan dalam proses perhitungan dengan hasil rata-rata sekitar 0.01% dan perhitungan lainnya, beberapa hasil dibulatkan karena menimbulkan faktor keamanan saat menentukan kebutuhan material. Berdasarkan hasil tersebut, proses analisis aplikasi *Hydro Cal* dinyatakan layak karena nilai *error*-nya kurang dari 1%.

4.3.5 Beta Testing

Pengujian ini dilakukan oleh pengguna langsung seperti masyarakat umum, kontraktor dan mahasiswa teknik sipil, pengguna diminta untuk menggunakan Aplikasi *Hydro Cal* secara langsung ketika mencoba mengolah data teknis mereka, bahkan hasil pengolahan aplikasi hampir sama. sebagai hasil perhitungan manual yang dilakukan oleh pengguna. Pengguna kemudian memberikan umpan balik tentang tampilan aplikasi *Hydro Cal* melalui formulir survei yang didistribusikan. Hasil pengujian beta dilakukan oleh 42 responden dan dapat dilihat pada diagram pada gambar di bawah ini.

Profesi Pengguna Aplikasi *Hydro Cal*

42 jawaban

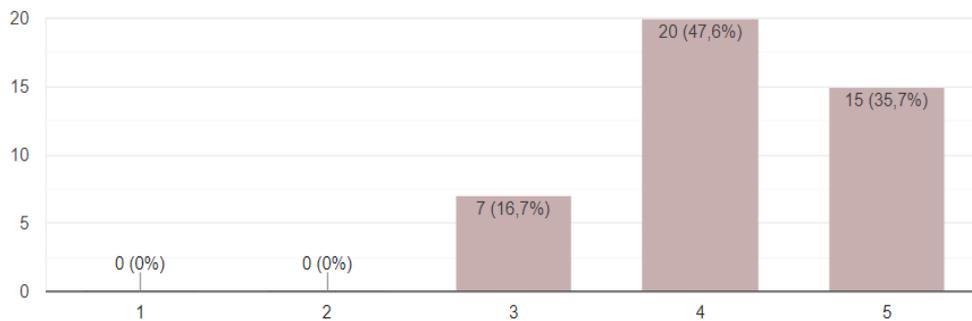


Gambar 4. 13 Diagram Profesi Pengguna *Hydro Cal*

Diagram di atas menunjukkan profesi pengguna aplikasi *Hydro Cal*. Dari 42 responden, 57,1% berprofesi sebagai mahasiswa, 38,1% bekerja sebagai masyarakat umum dan 4,8% sisanya bekerja sebagai kontraktor.

nilai desain tampilan dari aplikasi "Hydo Cal"

42 jawaban

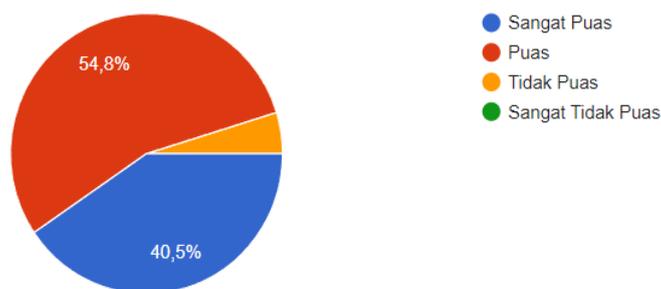


Gambar 4. 14 Diagram Penilaian Desain Tampilan Hydro Cal

Diagram batang di atas menunjukkan evaluasi desain tampilan Aplikasi *Hydro Cal*. Dari 42 responden terdapat 15 responden atau sekitar 35,7% memberi nilai 5, kemudian 20 responden atau 47,6% memberikan nilai 4, sedangkan nilai 3 memberikan 7 responden atau 16,7%. Data yang diperoleh di atas menunjukkan bahwa desain tampilan aplikasi *Hydro Cal* mendapatkan nilai 4 yang artinya mayoritas responden menilai tampilan aplikasi ini sudah baik.

Kepuasan Perhitungan aplikasi "Hydro Cal"

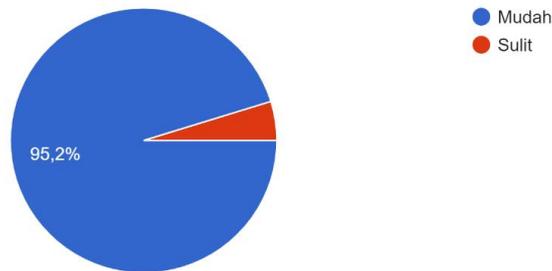
42 jawaban



Gambar 4. 15 Diagram Kepuasan Pengguna

Diagram lingkaran diatas menampilkan hasil perhitungan kepuasan pengguna terhadap aplikasi *Hydro Cal*. Dari 42 responden mengalami hasil 17 responden ataupun 40,5% membagikan komentar sangat puas, 23 responden ataupun 54,8% membagikan pendapat puas serta 2 responden ataupun 3,7% membagikan komentar sangat tidak puas. Dari informasi tersebut disimpulkan sebagian besar pengguna merasa puas terhadap aplikasi perhitungan *Hydro Cal*.

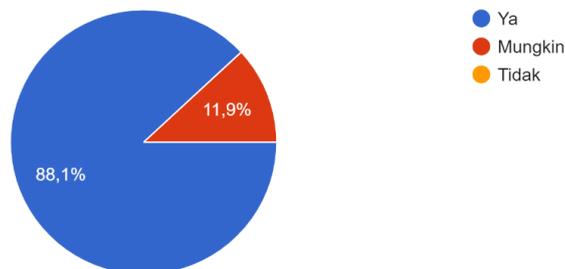
Kemudahan pengguna aplikasi "Hydro Cal"
42 jawaban



Gambar 4. 16 Diagram Kemudahan Penggunaan Aplikasi Hydro Cal

Diagram lingkaran diatas menampilkan kemudahan pemakaian pada aplikasi *Hydro Cal*. Dari 42 responden mendapati hasil 40 responden ataupun 95,2% membagikan komentar mudah dimengerti serta 2 responden ataupun 4,8% membagikan komentar sulit dipahami. Dari informasi yang didapatkan dikenal kalau pemakaian aplikasi *Hydro Cal* mudah dipahami.

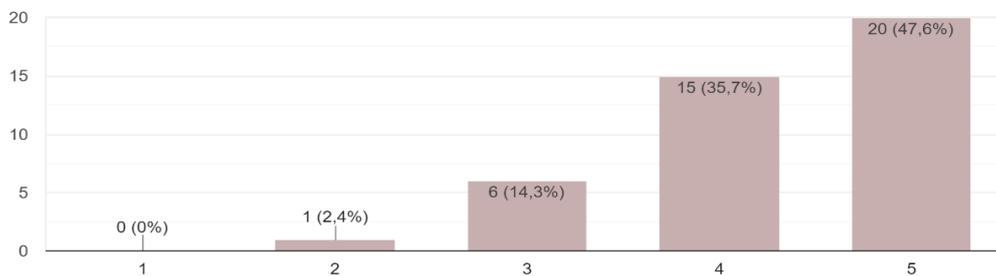
Pemahaman fitur informasi aplikasi "Hydro Cal"
42 jawaban



Gambar 4. 17 Diagram Kemudahan Fitur Informasi Aplikasi Hydro Cal

Diagram lingkaran diatas menampilkan kemudahan pemakaian fitur informasi pada aplikasi *Hydro Cal*. Dari hasil di dapati 88,1% ataupun deka 37 responden membagikan komentar fitur tersebut mudah dipahami. Kemudian sekitar 11,9% atau 5 responden menyatakan bisa jadi dapat dimengerti. Sehingga kesimpulan yang di miliki pengguna bisa dengan mudah menguasai aplikasi ini.

Nilai keseluruhan Aplikasi Hydro Cal
42 jawaban



Gambar 4. 18 Diagram Nilai Keseluruhan Aplikasi Hydro Cal

Diagram diatas menampilkan nilai keseluruhan aplikasi *Hydro Cal*. Dari 42 responden mendapati hasil 20 responden ataupun 47,6% memberikan nilai 5, 14 responden ataupun 35,7% memberikan nilai 4 serta 6 responden ataupun 14,3% memberikan nilai 3 dan 1 responden atau 2,4% memberikan nilai 2. Sehingga bisa di ambil kesimpulan kalau nilai keseluruhan paling tinggi terletak di nilai 5.

4.3.6 Evaluasi hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian sistem yang telah dilakukan melalui pengujian *blackbox*, *whitebox*, dan *beta testing* maka didapatkan hasil analisa pengujian sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil uji black box, implementasi Hydro Cal bekerja dan bekerja sesuai dengan kebutuhan developer.
- Berdasarkan hasil pengujian white box, memiliki nilai error kurang dari 1%. Dilihat dari perbandingan perhitungan manual dan aplikasi.
- Berdasarkan uji beta, pengguna aplikasi merasakan ketertarikan dan kepuasan dalam menggunakan aplikasi Hydro Cal dan diperoleh hasil perhitungan.
- aplikasi ini difokuskan untuk mahasiswa dan pelajar supaya yang sedang kesulitan berhitung dengan berbagai macam rumus dinamika fluida dan hidraulika, sehingga dapat memberi manfaat pada mengefisiensi

perhitungan secara efektif dengan tingkat keakuratan perhitungan yang nilai errornya dibawah 1%.



