

**INVESTIGASI PERFORMA *FAN* PADA RADIATOR *DOUBLE*
FAN ALAT KOMPRES AKTIF BERBASIS *PELTIER***

(Studi Kasus: Labolatorium Energi Baru Terbarukan)

TUGAS AKHIR



Disusun oleh

Muhammad Fajri Firdaus

3331190065

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

CILEGON-BANTEN

2024

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhamad Fajri Firdaus

NIM : 3331190065

Judul : Investigasi Performa Fan pada Radiator Double Fan Alat Kompres Aktif
Berbasis Peltier

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

Menyatakan

Bahwa skripsi ini hasil karya sendiri dan tidak ada duplikat dengan karya orang lain, kecuali untuk yang telah disebutkan sumbernya.

Cilegon, 17 Januari 2025



Muhamad Fajri Firdaus

3331190065

TUGAS AKHIR

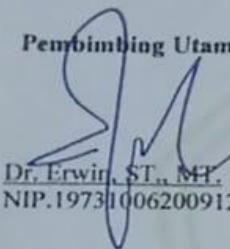
FAN PERFORMANCE INVESTIGATION ON DOUBLE FAN RADIATOR PELTIER BASED ACTIVE COMPRESS TOOL

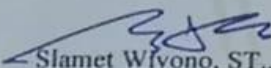
Dipersiapkan dan disusun Oleh :

Muhamad Fajri Firdaus
3331190065

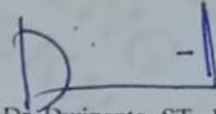
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 03 Juli 2024 2024

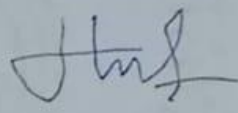
Pembimbing Utama

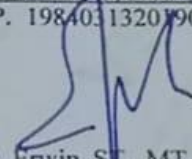

Dr. Erwin, ST., MT.
NIP.197310062009121001


Slamet Wiyono, ST., MT.
NIP. 197312182005011001

Anggota Dewan Penguji


Dr. Dwinanto, ST., MT.
NIP.198301122008121001


Shofiatul Ula, M.Eng.
NIP. 198403132019032009


Dr. Erwin, ST., MT.
NIP.197310062009121001


Slamet Wiyono, ST., MT.
NIP. 197312182005011001

Tugas Akhir ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik


Tanggal, 10 Januari 2025
Ketua Jurusan Teknik Mesin UNTIRTA

Ir. Dhimas Satrio, S.T., M.Eng.
NIP. 198305102012121006

ABSTRAK

Kompres aktif dingin adalah salah Tindakan terapi tanpa obat-obatan yang berfungsi untuk mengurangi temperature dalam tubuh ketika tubuh mengalami kenaikan suhu . Kompres aktif adalah satu Tindakan atau penangaanan pertama pada anak apabila mengalami demam dengan kondisi suhu tinggi. Eksperimen tersebut melibatkan pengukuran suhu di berbagai titik dalam sistem pendingin menggunakan dua model kipas, *Fan Schyte* dan *Fan Red*. Kipas Merah menunjukkan penurunan kumulatif yang lebih besar, menunjukkan pendinginan yang lebih efektif. Grafik ini menyoroti kinerja unggul Fan Red dalam mengurangi suhu *reservoir* secara lebih signifikan dalam periode yang sama. Untuk kedua kipas, laju pendinginan pada reservoir pada awalnya lebih tinggi dan stabil seiring berjalannya waktu. *Fan Red* secara konsisten mempertahankan suhu *radiator* yang lebih rendah dibandingkan dengan *Fan Schyte*. Hal ini menunjukkan bahwa *Fan Red* lebih baik dalam menahan pengaruh suhu sekitar dan mempertahankan suhu yang lebih stabil dan lebih rendah. Meskipun memiliki kecepatan kipas yang lebih rendah, model *Fan Red* menunjukkan efisiensi pendinginan per unit kipas yang lebih tinggi kecepatan dibandingkan dengan model *Fan Schyte*. Hal ini menunjukkan bahwa model *Fan Red* lebih efisien dalam pendinginan per unit aliran udara yang dihasilkan.

Kata Kunci : *Fan Schyte, Fan Red, Resrvoir, Radiator*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil alamin puji Syukur kitaa panjatkan kepada Alloh SWT yang telah memberikan kita sehat wal afiat sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir demgan judul.“RANCANG BANGUN *PROTOTYPE BETA* ALAT KOMPRES AKTIF BERBASIS *PELTIER*” tak lupa solawat serta salam tercurahkan junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membebaskan kita dari zaman jahiiliyah hingga ke zaman terang benderang sampai sekarang, Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dhimas Satria, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Bapak Dr. Erwin, S.T., MT. Selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan ilmu, pengarahan serta kesempatan kepada penulis untuk ikut serta dalam penelitian di Laboratorium Rekayasa Energi Baru Terbarukan.
3. Bapak Slamet Wiyono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan terkait penyusunan dan penelitian ini.
4. Bapak Yusvardi Yusuf, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan arahan dari awal perkuliahan untuk sistem perkuliahan.
5. Bapak Dedy Triawan Suprayogi, ST., M.Sc., Ph.D., C.Eng., IPM. NIP. Selaku dosen pembimbing kerja praktek
6. Bapak Mulyadi dan Ibu Neneng Meiliyah selaku orang tua saya, yang telah mendoakan dan memberi dukungan finansial kepada saya.
7. Mulyana Wijaya, Mirojul Husein S.E, Khasan Aminudin S.T. selaku saudara kandung yang selalu mensupport saya dalam menjalani perkuliahan.
8. Bibi Nonoh, Abah Ijang, Kyai Adong, dan M Fatoni dan Segenap keluarga besar Bapak Uwed yang mensupport saya dalam menjalani perkuliahan.
9. Rifki Nurhasan selaku teman angkatan 2019 yang banyak membantu saya dalam menjalani perkuliahan.
10. Marchelo Marvel, Dimas Satrio S, M Arik Hawari, Patrick Alen S, dan Saddam husein (Tony L) selaku teman satu kontrakan yang sudah banyak membantu saya dalam perkuliahan.

11. Angkatan 2019 yang senantiasa menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan dari awal semester dan saling membantu dalam menjalani perkuliahan.

Cilegon, 28 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dasar Penelitian (<i>State of the Art</i>).....	4
2.2 Kompres aktif.....	4
2.2.1 Peltier (termoelektrik).....	4
2.3 Pengertian fluida	7
2.4 Sifat-sifat fluida	7
2.5 Waterblock	9
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	14
3.2 <i>Set Up Experiment</i>	19
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan	17
3.3.1 Alat yang Digunakan	17
3.3.2 Bahan yang Digunakan	18
3.4 Prosedur Penelitian	19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian.....	16
4.1.1 Data Temperatur Pada Radiator	16
4.1.2 Data Temperatur Pada Reservoir	16
4.2 Analisa performa perbandingan <i>Fan Scyhite</i> dan <i>Fan Red</i>	17
4.2.1 Tren Suhu.....	17
4.2.2 Analisa penurunan Suhu Kumulatif di Reservoir	18
4.2.3 Analisa Temperatur Laju Pendinginan pada Reservoir dan Radiator..	19
4.2.4 Analisa Pengaruh suhu sekitar pada radiator	20

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Keimpulan.....	21
5.2 Saran	21

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Peltier (termoelektrik).....	7
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	9
Gambar 3.2 Testo 405i.....	10
Gambar 3.3 <i>Thermocouple</i>	10
Gambar 3.4 Multimeter.....	11
Gambar 3.5 <i>Inventer</i>	11
Gambar 3.6 <i>Recorder input data</i>	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan berkembangnya teknologi di zaman sekarang memudahkan manusia dalam melakukan kegiatan. Namun, pada zaman ini diperlukannya juga teknologi ramah lingkungan. Kompres dingin adalah bentuk untuk meminimalisir temperature dalam badan atau istilahnya lainnya sebagai *coolthreapy*, hal ini bertujuan agar temperatur jaringan tetap bagus dan meminilisir panas dalam tubuh. (Priyanto, 2023)

Demam adalah kondisi kurang bagus yang ada pada manusia, pada kondisi ini pikiran dapat menghasilkan sinyal kenaikan suhu hingga 37,5 (anisa, 2019). Demam juga merupakan rangsangan yang biasa terjadi ketika infeksi dalam tubuh. Hal ini terjadi ketika mikroorganisem sejenis *virus*, bakteri, dan sebagainya masuk ke dalam tubuh. Pada umumnya demam tidak terlalu beresiko apabila demam berada di suhu tinngi dapat menyebabkan resiko kematian pada anak akibat kurangnya O₂, kekurangan cairan, kejang-kejang, dan kerusakan saraf. (kemenkes, 2022)

Kompres aktif dingin adalah salah Tindakan terapi tanpa obat-obatan yang berfungsi untuk mengurangi temperature dalam tubuh ketika tubuh mengakami kenaikan suhu (al t. e., 2020). Kompres aktif adalah satu Tindakan atau penangaanan pertama pada anak apabila mengalami demam dengan kondisi suhu tinggi. Untuk itu penulis melalui latar belakang mengembangkan riset di Laboratorium REBT Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dengan riset “INVESTIGASI PERFORMA *FAN* PADA RADIATOR *DOUBLE FAN* ALAT KOMPRES AKTIF BERBASIS *PELTIER*”.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa perumusan masalah yang akan diteliti. Adapun perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil performa *fan* pada radiator alat kompres aktif berbasis *peltier* ?
2. Analisa performa *fan* pada *prototype Beta* alat Kompres aktif berbasis *Peltier* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian eksperimen ini, sebagaimana dirumuskan dalam permasalahan, ialah sebagai berikut:

1. Mencari hasil dari performa dari *fan* pada radiator menggunakan *fan scythe* dan *fan red*.
2. Dapat Mengidentifikasi performa *fan* pada radiator yang paling baik dalam menjaga temperature alat kompres aktif berbasis *peltier*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini akan didapatkan beberapa hal manfaat yang akan digunakan oleh peneliti selanjutnya untuk memaksimalkan aspek penelitian sistem pendingin, sebagaimana manfaat antara lain.

1. Untuk referensi bagi peneliti lainnya dengan bidang yang sama
2. Sebagai syarat kelulusan S1 di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

1.5 Batasan Masalah

Adapun pada penelitian ini memiliki pada pembahasannya agar penelitian tetap terfokuskan pada tujuan penelitian, ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Lab. Rekayasa Energi Baru Terbarukan UNTIRTA
2. Menggunakan dua *fan* yang berbeda yaitu *fan scythe* dan *fan red*.
3. Menggunakan komponen yang sudah ada di penelitian sebelumnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan laporan tugas akhir ini terdapat beberapa bab sebagai alur dari penulisan tugas akhir ini, berikut ini adalah sistematika penulisan yang tertera :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis melampirkan latar belakang penelitian dari tugas akhir, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, batasan pada saat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang dasar penelitian (*state of the art*), mesin kompres aktif, pengertian peltier, pengertian fluida, jenis-jenis fluida

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini penulis melampirkan diagram alir percobaan, alat dan bahan yang dipakai saat pengujian, prosedur penelitian, serta *set up experimen*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bab ini terdapat data hasil pengujian serta analisis data yang didapat dari hasil pengujian.

BAB V

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan, serta saran-saran untuk pengujian berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Penelitian (*State of the Art*)

Dasar penelitian ini didasari oleh peneliti sebelumnya dengan menggunakan fluida air pada mesin kompres uap yang di mana sistem kerja fluida pada penelitian sebelumnya adalah media yang dapat memberikan rasa dingin untuk memenuhi kebutuhan rasa nyaman, mengurangi atau membebaskan nyeri, mengurangi atau mencegah spasme otot dan memberikan rasa dingin pada daerah tertentu. Kompres yang digunakan menggunakan bahan gelatine (jelly) yang di kemas dengan plastik, didalam kompres tersebut dipasang selang yang dialiri air dari kabin evaporator dan kondensor sehingga kompres tersebut dapat dingin dan juga panas, Model pendinginan yang digunakan dalam penelitian ini adalah system siklus kompresi uap (*vapour compression cycle*), adapun judul pada penelitian sebelumnya ialah “Rancang bangun alat penurun suhu tubuh berbasis pada sistem refrigasi kompresi uap” oleh Ferry Sugara dan Karsid, dari jurusan teknik pendingin dan tata udara Politeknik Negeri Indramayu. (Purwanti & Ambarwati, n.d.; Sugara et al., n.d.-a)

Dari penelitian sebelumnya didapatkan bahwa temperatur untuk kompres panas yaitu 43° C dan untuk kompres dingin yaitu 18° C. Total beban pendinginan dari rancangan ini sebesar 125,86 Watt. (Galih Vidia Putra et al., 2019)

2.2 Kompres aktif

Kompres merupakan salah satu penatalaksanaan tanpa obat-obatan yang dapat digunakan untuk menurunkan demam. Alat untuk kompres seperti bulibuli dan washlap dapat menimbulkan sensasi relaksasi berupa hangat dan dingin pada area yang diperlukan. (Barbara, Glenora, Berman Audry, & Shirlee, 2010). Kompres dibedakan menjadi dua yaitu kompres hangat dan dingin. Pemberian kompres hangat dapat dilakukan pada area pembuluh darah besar, tujuan kompres hangat adalah memberikan rangsangan pada

hipotalamus untuk menurunkan suhu tubuh. Hipotalamus akan memberikan sinyal hangat yang selanjutnya menuju hipotalamus untuk merangsang area preoptik sehingga agar sistem efektor dapat dikeluarkan. Setelah sistem efektor mengeluarkan sinyal, maka pengeluaran panas tubuh akan melakukan dilatasi pembuluh darah perifer dan seseorang mengeluarkan keringat (Potter & Anne and perry, 2011)

2.2.1 Peltier (termoelektrik)

Elemen Peltier adalah komponen termoelektrik yang dapat memompa panas dari satu sisi ke sisi lain sesuai arah arus yang diberikan. Prinsip kerja elemen Peltier berdasarkan efek Peltier, Joule, Seebeck, dan Thomson [1]. Ketika arus DC dialirkan ke elemen Peltier, akan mengakibatkan salah satu sisi elemen Peltier menjadi dingin (kalor diserap) dan sisi lainnya menjadi panas (kalor dilepaskan). Elemen Peltier dapat dimanfaatkan sebagai pemanas dan pendingin bergantung pada arah arus yang diberikan. Elemen Peltier berwujud padat, terdiri dari bahan semikonduktor tipis dilapisi konduktor serta keramik dibagian luarnya [2]. Elektron mengalir dari tingkat energi lebih tinggi ke tingkat energi lebih rendah. Elektron dari material yang kekurangan elektron (P-type material) bergerak ke material yang kelebihan elektron (N-type material).

Dalam keadaan ini maka konektor akan menyerap energi sehingga sisi ini akan menjadi sisi dingin dari peltier. Di lain pihak, ketika elektron bergerak dari N-type menuju P-type, maka konektor akan melepas energi sehingga sisi ini akan menjadi sisi panas dari peltier. Perbedaan temperatur inilah yang akan menghasilkan beda tegangan. Transfer panas dari elemen peltier dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti dengan menggunakan kipas dan heatsink, pipa dan kipas, dll. Kemampuan dari sistem pendingin bergantung pada perbedaan temperatur dari kedua sisi elemen, bentuk geometri dan disipasi panas alami [3]. Pemanfaatan elemen peltier banyak diaplikasikan dalam sistem kontrol temperatur, terutama pada proses

2.4 Sifat-sifat Fluida

Fluida memiliki beberapa sifat khas yang membedakan mereka dari benda padat. Berikut adalah sifat-sifat utama dari fluida, antara lain:

1. Kemampuan Mengalir

Fluida memiliki kemampuan untuk mengalir. Molekul-molekul dalam fluida tidak terikat dalam susunan tetap seperti pada benda padat, sehingga mereka dapat bergerak relatif satu sama lain.

2. Tidak Memiliki Bentuk Tetap

Fluida tidak memiliki bentuk tetap, sehingga dapat mengambil bentuk wadah di mana mereka berada. Hal ini berbeda dengan benda padat yang memiliki bentuk yang tetap. Advertisement

3. Kekentalan (Viskositas)

Viskositas adalah sifat fluida yang mengukur sejauh mana fluida menahan aliran atau mengalir dengan mudah. Cairan dengan viskositas yang tinggi, seperti madu atau sirup, cenderung lebih kental dan mengalir lebih lambat daripada cairan dengan viskositas yang rendah, seperti air.

4. Kepadatan

Kepadatan adalah massa per unit volume dari fluida. Kepadatan cairan dan gas berbeda dengan gas biasanya, yang memiliki kepadatan lebih rendah dibandingkan cairan.

5. Tekanan

Tekanan dalam fluida meningkat dengan kedalaman fluida. Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan dalam fluida diteruskan ke segala arah dan sama di semua titik dalam fluida pada kedalaman yang sama.

6. Kompresibilitas

Gas memiliki kemampuan untuk menjadi lebih padat atau lebih kompresibel dibandingkan cairan. Ketika gas ditekan, jarak antara molekul-molekulnya berkurang, menghasilkan peningkatan kepadatan

7. Aliran Laminar dan Turbulen

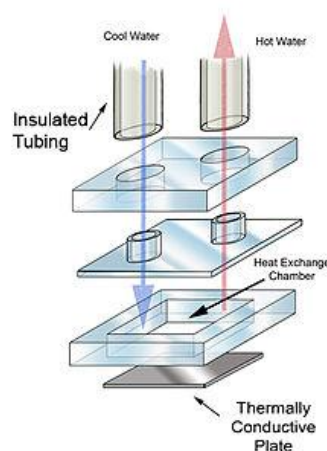
Aliran fluida dapat berlangsung dalam dua kondisi utama, yaitu aliran laminar (berlapis) dan aliran turbulen (kacau). Aliran laminar terjadi ketika aliran fluida bergerak dalam lapisan-lapisan yang teratur dan tidak memiliki gaya-gaya turbulen yang signifikan. Aliran turbulen terjadi ketika aliran fluida bergerak dalam pola yang tidak teratur dengan putaran dan pusaran

8. Distribusi Tekanan

Tekanan dalam fluida berkurang seiring peningkatan kecepatan aliran, sesuai dengan prinsip Bernoulli. Kejadian tersebut bisa membuat pesawat bisa mengudara, alat-alat bertekanan tinggi, dan masih banyak komponen yang mengandalkan perubahan tekanan yang bisa berfungsi dengan sangat baik

2.5 Waterblock

Waterblock merupakan komponen *heatsink* dari system *watercooling*. Bagian ini biasanya terbuat dari aluminium atau tembaga, yang didalamnya terdapat sirip-sirip serta *water chanel* sebagai jalur coolant. Pada bagian tutup *waterblock* terdapat dua lubang, yaitu *inlet* dan *outlet*. Lubang *inlet* berfungsi untuk masuknya cairan yang telah melalui proses pendinginan dan *outlet* berfungsi untuk cairan keluar yang dihasilkan oleh *waterblock*.



Gambar 2.2 *Diagram Waterblock*

Rancangan seperti ini dipakai karena aliran maksimal dibutuhkan dengan kinerja yang tinggi. Uji coba dan kesalahan serta evolusi desain blok air telah menunjukkan bahwa menukar aliran dengan turbulen sering kali dapat meningkatkan kinerja.

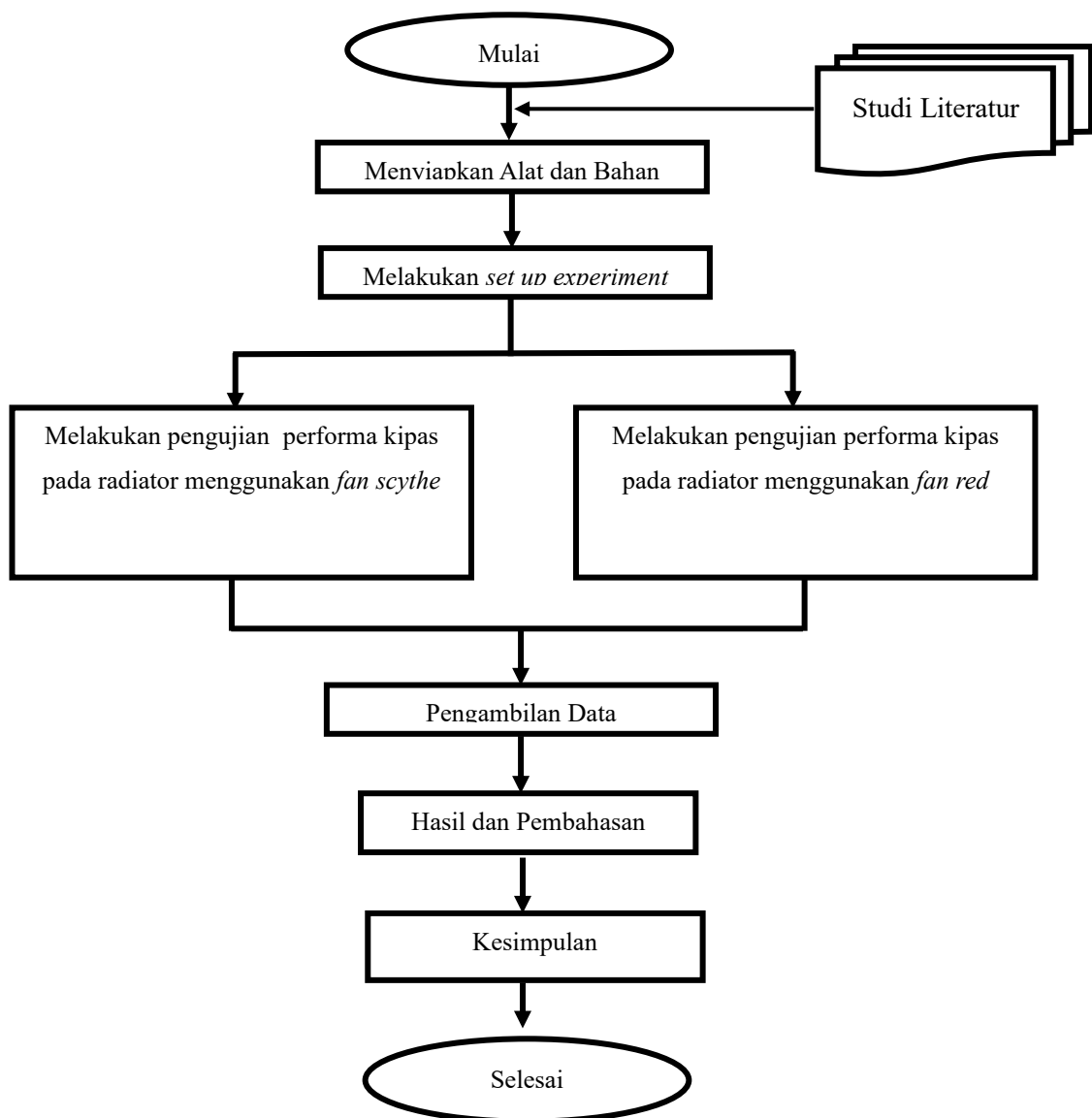
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir pada berikut.

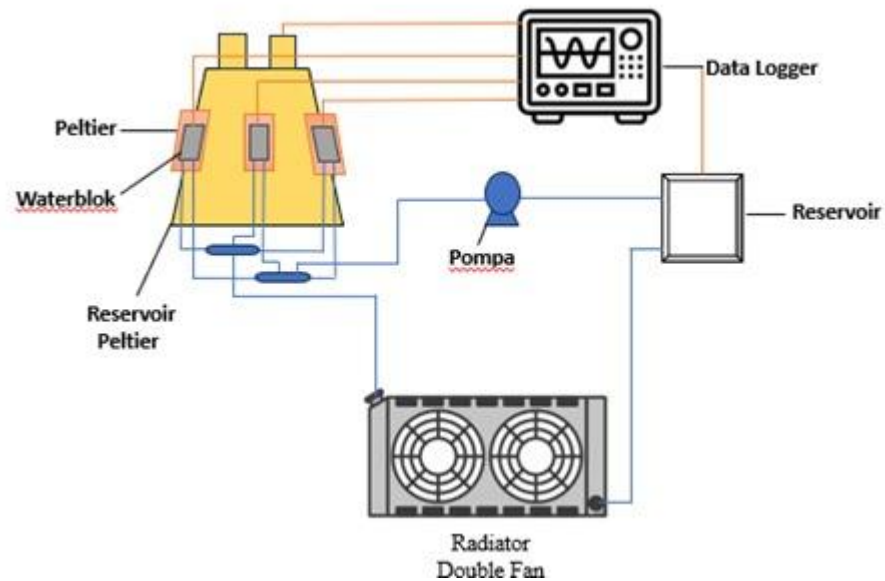
diagram alir pada ilustrasi berikut.



GAMBAR 3.1 Diagram alir percobaan

3.2 Set Up Experiment

Pada pengujian kali terdapat tahapan-tahapan terhadap alat kompres aktif sebelum dilakukannya pengujian, Berikut ini gambar system dari alat kompres aktif berbasis *peltier*



Gambar 3.2 Set Up Experiment

Pada gambar diatas ini merupakan Gambaran dari set up yang dilakukan pada pengujian kali ini, Dimana reservoir peltier sebagai penyimpan air yang akan didinginkan oleh sisi dingin peltier, kemudian sisi panas dari peltier diberi system pendingin bantu berupa waterblok yang dialiri air yang bersirkulasi dari radiator dengan media pompa. Data logger dipakai untuk merekan data temperature dengan media Thermocuple Pt100 yang ditempel pada reservoir, reservoir radiator, dan peltier.

3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian, alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.3.1 Alat yang Digunakan

Pada pengujian kali ini menggunakan alat dan bahan, berikut adalah daftar alat yang digunakan:

1. Testo 405i

Testo 405i merupakan anemoter buatan Jerman. Berfungsi untuk mengukur kecepatan dari *fan* pada radiator alat kompres aktif berbasis *peltier*. Anemometer thermal sangat efektif untuk melakukan pengukuran aliran volume dan kecepatan udara. Alat ini juga dilengkapi dengan perangkat Bluetooth yang bisa terhubung dengan ponsel sehingga hasilnya bisa ditinjau melalui ponsel. Perangkat ini membutuhkan ios 13.0 lebih baru atau android versi 8.0 atau lebih tinggi, dengan ketahanan baterai sampai 15 jam. Testo ini sangat ideal digunakan pada pengujian ini karena memiliki diameter probe shaft sebesar 12 mm.



Gambar 3.1

(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Thermocouples Pt100

Thermocouple pt100 merupakan sensor pendeteksi panas type pt 100 dengan Panjang pipa 100mm dan diameter 8 mm berbahan. sangat efektif digunakan pada pengujian ini karna dilakukan pada suhu $<600^{\circ}$



Gambar 3.2 Thermocouples Pt100
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3. Multimeter:

Multimeter atau avometer yang dipakai untuk mengukur keperluan arus, tegangan, dan hambatan Listrik pada alat serta pada penelitian kali ini dipakai untuk mengukur daya yang digunakan pada Alat Kompres Aktif.



Gambar 3.3 Multimeter
(Sumber: Dokumen Pribadi)

4. Inverter

Inverter adalah komponen dalam sistem kelistrikan kendaraan atau mobil yang mampu mengubah arus DC menjadi AC. *Power Supply* dengan jenis LUAIQU Adjustable DC Power Supply 30V-10A – SPS-C3010 ini dapat mengatur *voltase* dan *ampere* sesuai dengan yang diperlukan.



Gambar 3.4 *Inverter*

(Sumber: Dokumen Pribadi)

5. *Fan Scythe*

Fan model ini merupakan pendingin untuk CPU computer. Yang mampu menghasilkan *rpm* 800 Pada high speed untuk type yang digunakan. Serta memiliki umur pakai sampai 120.000 jam. Dengan dimensi kipas 120x120x27 mm. dan memiliki Tingkat kebisingan 14,5 dBA sampai 38 dBA.



Gambar 3.5 *Fan Scythe*

(Sumber : Dokumen Pribadi)

6. *Fan Red*

Fan Red tidak berbeda dengan *Fan Scythe* sama-sama berfungsi untuk menjaga temperature computer tetap stabil. Kipas model ini

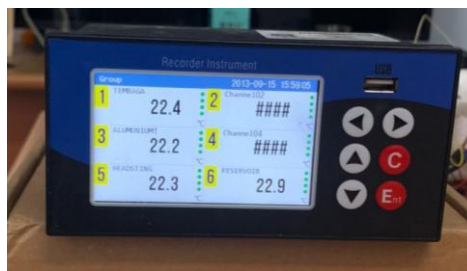
memiliki ukuran 120 mm tiap sisinya. Kipas ini menghasilkan rpm sampai 800 rpm.



Gambar 3.6 *Fan Red*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

7. Data *Logger*

Data *logger* ini dilengkapi dengan 6 channel sehingga memudahkan kita untuk mengambil data tiap titik temperature yang akan diukur. Data logger ini Berfungsi untuk merekam data selama satu jam dan data akan tersimpan dalam pencatat dengan tingkat pengindeksan data per menit



Gambar 3.6 *Recorder* Input data
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.3.2 Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

1. Air

Air adalah senyawa kimia berfungsi sebagai media pendingin pada radiator untuk mendinginkan pada alat kompres aktif serta menjaga kestabilan performa pada kinerja dari *peltier*.



Gambar 3.7 Air

(Sumber:Dokumen Pribadi)

2. Air garam

Air garam adalah bagian dari senyawa kimia yang berfungsi sebagai air yang didinginkan didalam reservoir.



Gambar 3.8 Air garam

(Sumber:Dokumen Pribadi)

3.4 Prosedur penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Energi Baru Terbarukan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian ini dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan pengujian.
2. Memasukan fluida air kedalam reservoir

3. Menyalakan *Power Supply* untuk menghidupkan pompa
4. Menyalakan alat input data recorder agar siap menyimpan atau merekam data permenit pada recorder
5. Menempatkan Termocouple pada titik pengujian.
6. Mengkalibrasi komponen pengambilan titik pengujian yang di mana ialah Reservoir, Peltier, *Waterblock* sesuai dengan suhu ruangan
7. Menyalakan *peltier* dengan menggunakan *Power supply*
8. Menyalakan *fan* pada radiator sebagai system pendingin *waterblock*
9. Mencatat kebutuhan atau pemakaian voltase, amper, watt pada power supply
10. Menghitung kecepatan *fan* memakai Alat ukur Testo 405i
11. Menunggu pengujian selama 4 jam
12. Mengunduh data pada logger
13. Mengolah data dan pembuatan grafik
14. Selesai dan rapihkan alat Pengujian dan bahan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian

4.1.1 Data Temperatur pada *fan Red*

Setelah dilakukan pengujian pada penelitian kali ini, didapatkan hasil dari data logger menggunakan thermocouple pt 100, berikut adalah data yang didapatkan .

Time	RESERVOIR	PLTR1	PLTR2	PLTR3	TankAir(iæ)
2024-05-23 13:22:10	27,6	30,8	29,8	30,6	30,7
2024-05-23 13:23:10	26,2	33,5	31,3	32,7	35,5
2024-05-23 13:24:10	24,7	35,9	32,2	34,8	38,7
2024-05-23 13:25:10	23,5	37,9	33,0	36,4	41,4
2024-05-23 13:26:10	22,3	39,2	33,6	37,7	42,6
2024-05-23 13:27:10	21,4	40,1	34,2	38,8	42,8
2024-05-23 13:28:10	20,5	40,6	34,5	39,5	43,3
2024-05-23 13:29:10	19,7	41,1	34,7	40,0	43,6
2024-05-23 13:30:10	19,1	41,7	34,8	40,3	43,8
2024-05-23 13:31:10	18,4	41,9	34,9	40,6	44,0
2024-05-23 13:32:10	17,8	42,2	37,9	40,8	44,0
2024-05-23 13:33:10	17,2	42,3	41,5	40,7	43,6
2024-05-23 13:34:10	16,7	42,2	42,4	40,6	42,9
2024-05-23 13:35:10	16,2	42,5	42,6	40,7	43,6
2024-05-23 13:36:10	15,7	42,4	42,8	40,8	44,3
2024-05-23 13:37:10	15,3	42,5	42,9	40,5	44,5
2024-05-23 13:38:10	14,7	42,5	42,9	41,3	44,4
2024-05-23 13:39:10	14,5	42,5	42,9	41,1	44,6
2024-05-23 13:40:10	14,1	42,6	43,0	41,1	44,5
2024-05-23 13:41:10	13,8	42,8	42,9	41,1	44,6
2024-05-23 13:42:10	13,5	42,8	42,9	41,0	44,6
2024-05-23 13:43:10	13,2	42,8	42,8	41,0	44,5
2024-05-23 13:44:10	13,0	42,4	42,7	40,9	44,4
2024-05-23 13:45:10	12,8	42,4	42,6	40,9	44,5
2024-05-23 13:46:10	12,5	42,6	42,6	40,9	44,5
2024-05-23 13:47:10	12,1	42,9	42,6	41,1	44,5
2024-05-23 13:48:10	12,1	42,4	42,5	40,9	44,6
2024-05-23 13:49:10	11,6	42,8	42,5	41,1	44,6
2024-05-23 13:50:10	11,7	42,8	42,5	40,9	44,5

2024-05-23 13:51:10	11,5	42,7	42,4	40,9	44,5
2024-05-23 13:52:10	11,2	42,7	42,4	40,9	44,5
2024-05-23 13:53:10	11,2	42,6	42,3	40,9	44,5
2024-05-23 13:54:10	10,8	42,9	42,3	41,0	44,4
2024-05-23 13:55:10	10,8	42,9	42,2	40,9	44,5
2024-05-23 13:56:10	10,5	42,9	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 13:57:10	10,4	42,9	42,2	41,0	44,5
2024-05-23 13:58:10	10,2	42,9	42,2	41,2	44,4
2024-05-23 13:59:10	10,2	42,9	42,2	41,1	44,4
2024-05-23 14:00:10	10,0	42,9	42,2	41,2	44,5
2024-05-23 14:01:10	10,0	42,7	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 14:02:10	10,0	42,6	42,3	41,0	44,5
2024-05-23 14:03:10	9,9	42,5	42,2	41,0	44,5
2024-05-23 14:04:10	9,7	42,7	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 14:05:10	9,7	43,0	42,2	41,1	44,4
2024-05-23 14:06:10	9,5	42,8	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 14:07:10	9,5	42,8	42,2	41,1	44,4
2024-05-23 14:08:10	9,4	42,8	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 14:09:10	9,3	42,6	42,2	41,0	44,5
2024-05-23 14:10:10	9,3	42,7	42,2	41,1	44,6
2024-05-23 14:11:10	9,2	43,2	42,2	41,3	44,6
2024-05-23 14:12:10	9,1	43,0	41,9	41,1	44,5
2024-05-23 14:13:10	9,1	42,8	41,7	41,1	44,4
2024-05-23 14:14:10	8,8	42,9	41,6	41,2	44,3
2024-05-23 14:15:10	8,7	43,0	41,5	41,2	44,7
2024-05-23 14:16:10	8,7	42,8	41,5	41,1	44,4
2024-05-23 14:17:10	8,5	42,8	41,5	41,2	44,4
2024-05-23 14:18:10	8,4	42,6	41,5	41,1	44,2
2024-05-23 14:19:10	8,4	42,7	41,5	41,1	44,2
2024-05-23 14:20:10	8,2	42,6	41,5	41,2	44,2
2024-05-23 14:21:10	8,1	42,4	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:22:10	8,0	42,4	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:23:10	8,0	42,4	41,5	41,2	44,0
2024-05-23 14:24:10	7,9	42,1	41,5	41,0	44,0
2024-05-23 14:25:10	7,8	42,2	41,5	41,0	44,0
2024-05-23 14:26:10	7,7	42,4	41,5	41,1	44,1
2024-05-23 14:27:10	7,6	42,3	41,5	41,1	44,2
2024-05-23 14:28:10	7,5	42,5	41,5	41,2	44,2
2024-05-23 14:29:10	7,6	42,5	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:30:10	7,5	42,6	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:31:10	7,5	42,4	41,5	41,1	44,1
2024-05-23 14:32:10	7,4	42,4	41,5	41,2	44,2
2024-05-23 14:33:10	7,3	42,5	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:34:10	7,2	42,4	41,5	41,2	44,1

2024-05-23 14:35:10	7,4	42,4	41,5	41,0	44,1
2024-05-23 14:36:10	7,3	42,4	41,5	41,0	44,1
2024-05-23 14:37:10	7,3	42,5	41,5	41,0	44,1
2024-05-23 14:38:10	7,2	42,3	41,5	41,1	44,2
2024-05-23 14:39:10	7,1	42,7	41,5	41,3	44,2
2024-05-23 14:40:10	7,0	42,6	41,5	41,3	44,2
2024-05-23 14:41:10	7,0	42,8	41,5	41,2	44,3
2024-05-23 14:42:10	7,0	43,0	41,5	41,4	44,5
2024-05-23 14:43:10	7,1	42,7	41,7	41,4	44,5
2024-05-23 14:44:10	7,1	42,5	41,7	41,4	44,5
2024-05-23 14:45:10	7,1	42,7	41,7	41,4	44,4
2024-05-23 14:46:10	7,0	43,2	41,7	41,6	44,4
2024-05-23 14:47:10	6,9	43,4	41,7	41,6	44,4
2024-05-23 14:48:10	7,0	43,2	41,6	41,5	44,4
2024-05-23 14:49:10	7,0	43,5	41,6	41,5	44,4
2024-05-23 14:50:10	6,9	43,3	41,6	41,6	44,4
2024-05-23 14:51:10	7,0	43,4	41,6	41,6	44,3
2024-05-23 14:52:10	6,9	43,2	41,5	41,5	44,2
2024-05-23 14:53:10	6,8	43,6	41,5	41,5	44,1
2024-05-23 14:54:10	6,8	43,2	41,5	41,5	44,0
2024-05-23 14:55:10	6,9	42,8	41,4	41,5	44,0
2024-05-23 14:56:10	6,9	42,9	41,3	41,3	44,0
2024-05-23 14:57:10	6,8	43,2	41,3	41,5	44,0
2024-05-23 14:58:10	6,8	43,1	41,3	41,5	44,0
2024-05-23 14:59:10	6,8	42,9	41,3	41,5	43,9
2024-05-23 15:00:10	6,8	42,9	41,3	41,5	43,9
2024-05-23 15:01:10	6,8	43,0	41,2	41,3	43,9
2024-05-23 15:02:10	6,8	43,1	41,2	41,4	44,0
2024-05-23 15:03:10	6,8	43,1	41,2	41,3	43,9
2024-05-23 15:04:10	6,8	42,8	41,2	41,3	43,9
2024-05-23 15:05:10	6,8	42,8	41,3	41,5	44,0
2024-05-23 15:06:10	6,8	42,8	41,3	41,5	44,1
2024-05-23 15:07:10	6,8	42,9	41,3	41,5	44,1
2024-05-23 15:08:10	6,8	42,7	41,3	41,4	44,1
2024-05-23 15:09:10	6,7	42,9	41,4	41,6	44,2
2024-05-23 15:10:10	6,8	43,2	41,4	41,6	44,2
2024-05-23 15:11:10	6,8	43,3	41,4	41,7	44,2
2024-05-23 15:12:10	6,8	43,3	41,4	41,7	44,2
2024-05-23 15:13:10	6,8	43,4	41,4	41,7	44,0
2024-05-23 15:14:10	6,8	43,5	41,4	41,6	43,9
2024-05-23 15:15:10	6,8	43,6	41,3	41,7	43,9
2024-05-23 15:16:10	6,8	43,2	41,3	41,5	43,8
2024-05-23 15:17:10	6,8	43,0	41,3	41,6	43,7
2024-05-23 15:18:10	6,8	43,2	41,2	41,5	43,8

2024-05-23 15:19:10	6,8	43,4	41,2	41,5	43,8
2024-05-23 15:20:10	6,8	43,0	41,3	41,5	43,8
2024-05-23 15:21:10	6,8	43,1	41,3	41,6	43,8
2024-05-23 15:22:10	6,8	43,3	41,3	41,5	43,9
2024-05-23 15:23:10	6,8	42,8	41,3	41,6	43,9
2024-05-23 15:24:10	6,8	42,8	41,3	41,5	43,8
2024-05-23 15:25:10	6,8	42,9	41,3	41,4	43,8
2024-05-23 15:26:10	6,8	42,8	41,2	41,6	43,7
2024-05-23 15:27:10	6,8	42,9	41,1	41,4	43,6
2024-05-23 15:28:10	6,8	43,2	41,1	41,5	43,5
2024-05-23 15:29:10	6,8	43,1	41,1	41,5	43,4
2024-05-23 15:30:10	6,8	43,3	41,0	41,5	43,4
2024-05-23 15:31:10	6,8	43,2	41,0	41,5	43,4
2024-05-23 15:32:10	6,8	43,2	41,0	41,5	43,5
2024-05-23 15:33:10	6,8	43,0	41,0	41,6	43,5
2024-05-23 15:34:10	6,8	42,7	41,0	41,6	43,6
2024-05-23 15:35:10	6,8	42,6	41,0	41,4	43,5
2024-05-23 15:36:10	6,8	42,5	41,0	41,3	43,5
2024-05-23 15:37:10	6,8	42,4	41,0	41,5	43,5
2024-05-23 15:38:10	6,8	42,4	41,0	41,2	43,4
2024-05-23 15:39:10	6,8	42,6	41,0	41,5	43,5
2024-05-23 15:40:10	6,7	42,6	41,0	41,5	43,4
2024-05-23 15:41:10	6,7	42,6	41,0	41,3	43,4
2024-05-23 15:42:10	6,7	42,7	40,8	41,4	43,4
2024-05-23 15:43:10	6,7	42,6	40,8	41,5	43,3
2024-05-23 15:44:10	6,7	42,5	40,8	41,4	43,4
2024-05-23 15:45:10	6,7	42,6	40,8	41,4	43,5
2024-05-23 15:46:10	6,7	42,7	40,8	41,5	43,6
2024-05-23 15:47:10	6,7	43,0	40,9	41,6	43,8
2024-05-23 15:48:10	6,7	43,0	41,0	41,8	43,9
2024-05-23 15:49:10	6,7	43,2	41,1	41,9	43,9
2024-05-23 15:50:10	6,8	43,4	41,2	41,9	43,9
2024-05-23 15:51:10	6,8	43,4	41,2	41,9	43,9
2024-05-23 15:52:10	6,8	43,2	41,2	41,9	43,9
2024-05-23 15:53:10	6,8	43,4	41,2	41,9	44,0
2024-05-23 15:54:10	6,8	43,8	41,2	42,1	43,9
2024-05-23 15:55:10	6,8	43,7	41,3	42,0	44,0
2024-05-23 15:56:10	6,8	43,7	41,2	42,2	44,0
2024-05-23 15:57:10	6,9	43,8	41,2	42,2	44,0
2024-05-23 15:58:10	6,9	43,8	41,2	42,2	44,2
2024-05-23 15:59:10	7,0	43,8	41,2	42,4	44,0
2024-05-23 16:00:10	7,0	43,7	41,3	42,3	44,1
2024-05-23 16:01:10	7,0	43,6	41,3	42,4	44,2
2024-05-23 16:02:10	7,0	43,6	41,3	42,5	44,2

2024-05-23 16:03:10	7,1	43,6	41,3	42,4	44,2
2024-05-23 16:04:10	7,1	43,6	41,3	42,5	44,1
2024-05-23 16:05:10	7,1	43,5	41,3	42,5	44,1
2024-05-23 16:06:10	7,1	43,5	41,3	42,5	44,1
2024-05-23 16:07:10	7,1	43,6	41,3	42,4	44,1
2024-05-23 16:08:10	7,2	43,6	41,5	42,4	44,0
2024-05-23 16:09:10	7,2	43,6	41,5	42,4	44,0
2024-05-23 16:10:10	7,2	43,4	41,5	42,3	44,0
2024-05-23 16:11:10	7,2	43,3	41,5	42,4	43,9
2024-05-23 16:12:10	7,2	43,4	41,5	42,4	43,7
2024-05-23 16:13:10	7,2	43,4	41,5	42,1	43,7
2024-05-23 16:14:10	7,2	43,7	41,5	42,2	43,9
2024-05-23 16:15:10	7,2	43,6	41,5	42,4	43,9
2024-05-23 16:16:10	7,2	43,6	41,5	42,3	44,0
2024-05-23 16:17:10	7,2	43,6	41,5	42,3	43,9
2024-05-23 16:18:10	7,2	43,6	41,6	42,2	43,9
2024-05-23 16:19:10	7,2	43,5	41,6	42,3	43,9
2024-05-23 16:20:10	7,2	43,5	41,6	42,3	43,9
2024-05-23 16:21:10	7,2	43,5	41,6	42,2	43,9
2024-05-23 16:22:10	7,2	43,5	41,6	42,1	44,0
2024-05-23 16:23:10	7,2	43,7	41,6	42,2	43,9
2024-05-23 16:24:10	7,2	43,6	41,6	42,2	43,8
2024-05-23 16:25:10	7,2	43,6	41,6	42,4	43,7
2024-05-23 16:26:10	7,2	43,4	41,5	42,4	43,5
2024-05-23 16:27:10	7,2	43,3	41,4	42,2	43,4
2024-05-23 16:28:10	7,2	43,0	41,3	42,3	43,3
2024-05-23 16:29:10	7,2	43,1	41,3	42,0	43,4
2024-05-23 16:30:10	7,2	43,2	41,3	41,9	43,4
2024-05-23 16:31:10	7,2	43,2	41,3	42,2	43,4
2024-05-23 16:32:10	7,2	43,2	41,2	42,4	43,3
2024-05-23 16:33:10	7,2	43,1	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:34:10	7,1	43,1	41,2	42,2	43,3
2024-05-23 16:35:10	7,1	43,2	41,1	42,0	43,2
2024-05-23 16:36:10	7,1	42,9	41,1	42,0	43,2
2024-05-23 16:37:10	7,1	43,4	41,1	41,9	43,4
2024-05-23 16:38:10	7,1	43,4	41,2	42,2	43,3
2024-05-23 16:39:10	7,1	43,5	41,2	42,3	43,2
2024-05-23 16:40:10	7,1	43,4	41,2	42,1	43,2
2024-05-23 16:41:10	7,1	43,4	41,2	42,1	43,4
2024-05-23 16:42:10	7,1	43,3	41,2	42,2	43,4
2024-05-23 16:43:10	7,1	43,1	41,2	42,1	43,2
2024-05-23 16:44:10	7,1	43,0	41,2	41,9	43,3
2024-05-23 16:45:10	7,1	43,2	41,2	42,0	43,2
2024-05-23 16:46:10	7,0	43,0	41,2	42,0	43,2

2024-05-23 16:47:10	7,0	43,3	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:48:10	7,0	42,9	41,2	41,8	43,2
2024-05-23 16:49:10	7,0	43,2	41,2	42,1	43,1
2024-05-23 16:50:10	7,0	43,2	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:51:10	7,0	43,4	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:52:10	7,0	43,3	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:53:10	7,0	43,2	41,2	42,0	43,2
2024-05-23 16:54:10	7,0	43,0	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:55:10	7,0	43,2	41,1	41,9	43,2
2024-05-23 16:56:10	7,0	43,3	41,1	41,6	43,2
2024-05-23 16:57:10	7,0	43,1	41,1	41,7	43,2
2024-05-23 16:58:10	7,0	42,7	41,1	41,7	43,2
2024-05-23 16:59:10	7,0	42,7	41,1	41,8	43,2
2024-05-23 17:00:10	7,0	42,5	41,1	41,5	42,9
2024-05-23 17:01:10	7,0	42,2	41,0	41,6	42,8
2024-05-23 17:02:10	7,0	42,4	40,9	41,3	42,7
2024-05-23 17:03:10	7,0	42,5	40,8	41,5	42,5
2024-05-23 17:04:10	6,9	42,6	40,7	41,4	42,5
2024-05-23 17:05:10	6,9	42,6	40,7	41,2	42,5
2024-05-23 17:06:10	6,9	42,5	40,7	41,5	42,4
2024-05-23 17:07:10	6,9	42,5	40,6	41,3	42,5
2024-05-23 17:08:10	6,9	42,5	40,6	41,2	42,5
2024-05-23 17:09:10	6,8	42,4	40,6	41,2	42,4
2024-05-23 17:10:10	6,8	42,4	40,6	41,0	42,5
2024-05-23 17:11:10	6,8	42,4	40,6	41,1	42,3
2024-05-23 17:12:10	6,8	42,4	40,6	41,3	42,3
2024-05-23 17:13:10	6,8	42,4	40,5	41,1	42,4
2024-05-23 17:14:10	6,8	42,4	40,5	41,5	42,2
2024-05-23 17:15:10	6,8	42,4	40,5	41,3	42,2
2024-05-23 17:16:10	6,8	42,6	40,5	41,5	42,3
2024-05-23 17:17:10	6,8	42,5	40,5	41,4	42,5
2024-05-23 17:18:10	6,8	42,5	40,6	41,2	42,5
2024-05-23 17:19:10	6,8	42,6	40,5	41,5	42,5
2024-05-23 17:20:10	6,8	42,6	40,6	41,3	42,6
2024-05-23 17:21:10	6,8	42,8	40,6	41,4	42,6

Tabel 4.1 Data Temperatur *Fan Red*

Setelah dilakukan pengujian selama 240 Menit didapat hasil data yang tercantum diatas ini.

4.1.2 Data Temperatur pada *Fan Scythe*

Setelah dilakukan pengujian pada penelitian kali ini, didapatkan hasil dari data logger menggunakan thermocouple pt 100, berikut adalah data yang didapatkan :

Time	RESERVOIR	PLTR1	PLTR2	PLTR3	Radiator
2024-05-29 12:04:25	31,1	32,1	31,6	32,0	32,3
2024-05-29 12:05:25	31,1	32,1	31,7	32,0	33,4
2024-05-29 12:06:25	31,1	32,2	31,7	32,0	26,9
2024-05-29 12:07:25	31,2	31,7	31,3	31,4	28,9
2024-05-29 12:08:25	31,1	31,0	30,5	30,7	29,1
2024-05-29 12:09:25	31,1	30,8	30,3	30,5	28,8
2024-05-29 12:10:25	30,9	30,8	30,2	30,6	29,2
2024-05-29 12:11:25	30,9	31,0	30,4	30,7	29,7
2024-05-29 12:12:25	30,8	31,1	30,5	30,9	30,1
2024-05-29 12:13:25	30,8	31,2	30,7	31,1	30,2
2024-05-29 12:14:25	30,6	33,2	32,3	32,3	32,6
2024-05-29 12:15:25	30,1	36,2	35,5	35,0	39,5
2024-05-29 12:16:25	28,0	38,9	38,0	37,2	42,7
2024-05-29 12:17:25	26,4	40,7	39,9	38,7	44,3
2024-05-29 12:18:25	23,9	41,5	41,4	39,9	45,1
2024-05-29 12:19:25	22,6	42,8	42,6	40,8	46,3
2024-05-29 12:20:25	22,0	43,6	43,3	41,4	46,8
2024-05-29 12:21:25	21,2	43,9	44,0	41,9	47,2
2024-05-29 12:22:25	20,5	44,2	44,6	42,4	47,4
2024-05-29 12:23:25	19,9	44,5	45,1	42,6	47,6
2024-05-29 12:24:25	19,4	44,6	45,4	42,9	47,8
2024-05-29 12:25:25	18,5	45,2	45,7	43,0	48,2
2024-05-29 12:26:25	18,2	45,1	45,9	43,3	48,1
2024-05-29 12:27:25	17,6	45,5	46,1	43,4	48,4
2024-05-29 12:28:25	17,5	45,4	46,4	43,5	48,3
2024-05-29 12:29:25	17,0	45,5	46,4	43,5	48,4
2024-05-29 12:30:25	16,4	45,6	46,5	43,5	48,6
2024-05-29 12:31:25	16,3	45,6	46,6	43,6	48,4
2024-05-29 12:32:25	16,0	45,8	46,6	43,6	48,4
2024-05-29 12:33:25	15,6	45,7	46,6	43,6	48,4
2024-05-29 12:34:25	15,3	45,7	46,7	43,6	48,3
2024-05-29 12:35:25	15,1	45,9	46,6	43,6	48,3
2024-05-29 12:36:25	14,8	45,9	46,6	43,6	48,4
2024-05-29 12:37:25	14,5	45,9	46,6	43,6	48,3
2024-05-29 12:38:25	14,4	45,6	46,6	43,5	48,2
2024-05-29 12:39:25	14,0	45,8	46,7	43,5	48,4
2024-05-29 12:40:25	13,9	45,8	46,7	43,6	48,5
2024-05-29 12:41:25	13,6	45,7	46,7	43,6	48,4
2024-05-29 12:42:25	13,5	45,8	46,7	43,6	48,4

2024-05-29 12:43:25	13,3	45,9	46,7	44,4	48,2
2024-05-29 12:44:25	13,1	45,9	46,6	44,5	48,3
2024-05-29 12:45:25	13,0	45,8	46,5	44,6	48,4
2024-05-29 12:46:25	12,9	45,7	46,5	44,7	48,3
2024-05-29 12:47:25	12,7	45,7	46,5	44,7	48,3
2024-05-29 12:48:25	12,6	45,6	46,5	44,7	48,2
2024-05-29 12:49:25	12,5	45,6	46,4	45,1	48,2
2024-05-29 12:50:25	12,3	45,7	46,4	44,9	48,2
2024-05-29 12:51:25	12,2	45,4	46,4	44,8	47,9
2024-05-29 12:52:25	12,1	45,6	46,2	44,6	48,0
2024-05-29 12:53:25	12,1	45,1	46,2	44,2	48,0
2024-05-29 12:54:25	12,0	44,9	46,2	44,5	47,8
2024-05-29 12:55:25	11,8	45,1	46,2	45,4	48,2
2024-05-29 12:56:25	11,7	45,0	46,2	45,5	48,1
2024-05-29 12:57:25	11,6	45,0	46,2	45,7	48,2
2024-05-29 12:58:25	11,5	44,8	46,2	45,7	48,1
2024-05-29 12:59:25	11,5	44,7	46,2	45,6	48,0
2024-05-29 13:00:25	11,3	44,7	46,1	45,5	48,0
2024-05-29 13:01:25	11,2	44,6	46,1	45,5	48,2
2024-05-29 13:02:25	11,1	44,8	46,1	45,5	48,3
2024-05-29 13:03:25	11,1	44,6	46,1	45,5	48,2
2024-05-29 13:04:25	11,0	44,7	46,2	45,5	48,3
2024-05-29 13:05:25	10,9	44,8	46,2	45,5	48,3
2024-05-29 13:06:25	10,8	44,8	46,2	45,6	48,2
2024-05-29 13:07:25	10,8	44,8	46,2	45,6	48,2
2024-05-29 13:08:25	10,8	44,6	46,2	45,6	48,2
2024-05-29 13:09:25	10,7	44,7	46,2	45,6	48,2
2024-05-29 13:10:25	10,6	44,7	46,1	45,5	48,1
2024-05-29 13:11:25	10,7	44,5	46,1	45,4	47,9
2024-05-29 13:12:25	10,6	44,4	46,0	45,3	47,8
2024-05-29 13:13:25	10,4	44,6	45,9	45,2	48,0
2024-05-29 13:14:25	10,5	44,4	45,9	45,2	47,9
2024-05-29 13:15:25	10,4	44,5	45,9	45,2	48,0
2024-05-29 13:16:25	10,4	44,6	45,9	45,2	48,0
2024-05-29 13:17:25	10,4	44,4	45,9	45,2	47,9
2024-05-29 13:18:25	10,3	44,5	45,9	45,2	48,1
2024-05-29 13:19:25	10,3	44,5	45,8	45,1	47,9
2024-05-29 13:20:25	10,3	44,4	45,8	45,1	47,9
2024-05-29 13:21:25	10,2	44,6	45,8	45,1	47,9
2024-05-29 13:22:25	10,3	44,3	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:23:25	10,1	44,5	45,7	45,1	47,9
2024-05-29 13:24:25	10,2	44,2	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:25:25	10,1	44,2	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:26:25	10,1	44,4	45,7	45,1	47,8

2024-05-29 13:27:25	10,0	44,4	45,7	44,9	47,8
2024-05-29 13:28:25	10,0	44,2	45,6	44,9	47,6
2024-05-29 13:29:25	10,1	44,2	45,5	44,9	47,6
2024-05-29 13:30:25	10,0	44,1	45,5	44,8	47,7
2024-05-29 13:31:25	9,9	44,1	45,5	44,9	47,8
2024-05-29 13:32:25	10,0	44,1	45,5	45,0	47,7
2024-05-29 13:33:25	9,8	44,4	45,5	44,9	47,8
2024-05-29 13:34:25	9,9	44,2	45,5	44,8	47,7
2024-05-29 13:35:25	9,9	44,1	45,5	44,9	47,6
2024-05-29 13:36:25	9,9	44,1	45,5	44,9	47,7
2024-05-29 13:37:25	9,8	44,2	45,5	45,0	47,7
2024-05-29 13:38:25	9,8	44,1	45,5	44,9	47,6
2024-05-29 13:39:25	9,7	44,3	45,5	44,9	47,8
2024-05-29 13:40:25	9,8	44,2	45,5	45,0	47,8
2024-05-29 13:41:25	9,8	44,2	45,5	45,1	47,8
2024-05-29 13:42:25	9,8	44,3	45,6	45,1	48,0
2024-05-29 13:43:25	9,7	44,4	45,7	45,2	48,1
2024-05-29 13:44:25	9,8	44,5	45,7	45,2	48,0
2024-05-29 13:45:25	9,7	44,4	45,7	45,1	48,0
2024-05-29 13:46:25	9,7	44,2	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:47:25	9,7	44,4	45,6	44,8	47,7
2024-05-29 13:48:25	9,7	44,2	45,4	44,7	47,6
2024-05-29 13:49:25	9,7	44,0	45,4	44,5	47,2
2024-05-29 13:50:25	9,8	43,8	45,2	44,2	46,9
2024-05-29 13:51:25	9,8	43,9	45,1	44,2	47,4
2024-05-29 13:52:25	9,8	43,9	45,1	44,4	47,4
2024-05-29 13:53:25	9,8	44,0	45,1	44,4	47,5
2024-05-29 13:54:25	9,7	44,1	45,1	44,5	47,8
2024-05-29 13:55:25	9,7	44,1	45,2	44,6	47,8
2024-05-29 13:56:25	9,7	44,1	45,2	44,7	47,8
2024-05-29 13:57:25	9,7	44,0	45,3	44,7	47,7
2024-05-29 13:58:25	9,7	43,9	45,3	44,6	47,6
2024-05-29 13:59:25	9,7	44,0	45,3	44,6	47,8
2024-05-29 14:00:25	9,6	44,2	45,3	44,7	47,8
2024-05-29 14:01:25	9,7	43,9	45,3	44,7	47,7
2024-05-29 14:02:25	9,7	43,9	45,3	44,6	47,6
2024-05-29 14:03:25	9,7	43,9	45,3	44,6	47,5
2024-05-29 14:04:25	9,7	44,0	45,3	44,6	47,7
2024-05-29 14:05:25	9,7	44,0	45,3	44,6	47,6
2024-05-29 14:06:25	9,5	44,0	45,2	44,5	47,6
2024-05-29 14:07:25	9,7	43,8	45,2	44,6	47,4
2024-05-29 14:08:25	9,7	43,7	45,2	44,6	47,4
2024-05-29 14:09:25	9,6	43,8	45,2	44,5	47,3
2024-05-29 14:10:25	9,6	43,9	45,2	44,5	47,4

2024-05-29 14:11:25	9,5	43,8	45,2	44,5	47,4
2024-05-29 14:12:25	9,5	43,9	45,1	44,5	47,5
2024-05-29 14:13:25	9,5	43,9	45,2	44,6	47,6
2024-05-29 14:14:25	9,5	43,9	45,2	44,5	47,5
2024-05-29 14:15:25	9,5	43,7	45,2	44,5	47,4
2024-05-29 14:16:25	9,5	43,8	45,1	44,4	47,4
2024-05-29 14:17:25	9,5	43,9	45,1	44,5	47,4
2024-05-29 14:18:25	9,5	43,6	45,1	44,4	47,2
2024-05-29 14:19:25	9,4	43,8	45,1	44,4	47,4
2024-05-29 14:20:25	9,4	43,7	45,0	44,4	47,2
2024-05-29 14:21:25	9,4	43,6	45,0	44,4	47,2
2024-05-29 14:22:25	9,3	43,7	45,0	44,4	47,3
2024-05-29 14:23:25	9,3	43,8	45,0	44,5	47,4
2024-05-29 14:24:25	9,3	43,8	45,0	44,4	47,4
2024-05-29 14:25:25	9,3	43,8	45,0	44,5	47,3
2024-05-29 14:26:25	9,3	43,8	45,1	44,5	47,3
2024-05-29 14:27:25	9,2	43,7	45,0	44,4	47,1
2024-05-29 14:28:25	9,2	43,7	44,9	44,2	47,0
2024-05-29 14:29:25	9,2	43,6	44,9	44,2	47,0
2024-05-29 14:30:25	9,2	43,6	44,9	44,2	47,1
2024-05-29 14:31:25	9,2	43,6	44,8	44,3	47,1
2024-05-29 14:32:25	9,2	43,7	44,8	44,2	47,1
2024-05-29 14:33:25	9,1	43,6	44,8	44,2	47,1
2024-05-29 14:34:25	9,1	43,6	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:35:25	9,1	43,6	44,8	44,1	47,1
2024-05-29 14:36:25	9,1	43,6	44,8	44,1	47,1
2024-05-29 14:37:25	9,1	43,6	44,8	44,0	47,0
2024-05-29 14:38:25	9,1	43,6	44,7	43,9	47,0
2024-05-29 14:39:25	9,1	43,6	44,7	44,0	47,1
2024-05-29 14:40:25	9,1	43,6	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:41:25	9,1	43,5	44,8	43,9	47,0
2024-05-29 14:42:25	9,1	43,5	44,8	44,0	47,0
2024-05-29 14:43:25	9,0	43,5	44,8	44,0	47,0
2024-05-29 14:44:25	9,0	43,5	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:45:25	9,0	43,5	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:46:25	9,0	43,5	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:47:25	8,9	43,6	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:48:25	8,9	43,6	44,8	44,0	47,2
2024-05-29 14:49:25	8,9	43,5	44,8	43,8	46,9
2024-05-29 14:50:25	8,9	43,5	44,7	43,8	46,8
2024-05-29 14:51:25	9,0	43,4	44,6	43,7	46,8
2024-05-29 14:52:25	9,0	43,4	44,6	43,8	46,9
2024-05-29 14:53:25	8,9	43,4	44,6	43,9	46,9
2024-05-29 14:54:25	8,9	43,4	44,7	43,9	47,0

2024-05-29 14:55:25	8,9	43,4	44,7	43,9	47,0
2024-05-29 14:56:25	8,9	43,4	44,7	43,8	46,9
2024-05-29 14:57:25	8,9	43,4	44,7	43,9	47,0
2024-05-29 14:58:25	8,9	43,5	44,7	43,9	47,1
2024-05-29 14:59:25	8,9	43,5	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 15:00:25	8,9	43,5	44,8	43,9	47,1
2024-05-29 15:01:25	8,9	43,4	44,8	43,9	47,0
2024-05-29 15:02:25	8,9	43,5	44,8	43,9	47,0
2024-05-29 15:03:25	8,9	43,5	44,8	43,9	47,1
2024-05-29 15:04:25	8,9	43,5	44,8	43,8	47,1
2024-05-29 15:05:25	8,9	43,4	44,8	43,8	47,0
2024-05-29 15:06:25	8,9	43,4	44,7	43,8	47,0
2024-05-29 15:07:25	8,9	43,4	44,7	43,8	46,9
2024-05-29 15:08:25	8,9	43,4	44,7	43,7	46,9
2024-05-29 15:09:25	8,9	43,3	44,6	43,6	46,7
2024-05-29 15:10:25	8,9	43,3	44,5	43,6	46,7
2024-05-29 15:11:25	8,9	43,3	44,5	43,5	46,7
2024-05-29 15:12:25	8,9	43,3	44,5	43,5	46,7
2024-05-29 15:13:25	8,9	43,3	44,5	43,6	46,7
2024-05-29 15:14:25	8,9	43,3	44,5	43,6	46,7
2024-05-29 15:15:25	8,8	43,3	44,5	43,7	47,0
2024-05-29 15:16:25	8,8	43,4	44,6	43,9	47,2
2024-05-29 15:17:25	8,8	43,5	44,7	43,9	47,2
2024-05-29 15:18:25	8,8	43,5	44,7	43,9	47,1
2024-05-29 15:19:25	8,8	43,5	44,7	43,9	47,1
2024-05-29 15:20:25	8,8	43,5	44,7	43,8	47,0
2024-05-29 15:21:25	8,8	43,5	44,7	43,8	47,1
2024-05-29 15:22:25	8,8	43,5	44,8	43,9	47,1
2024-05-29 15:23:25	8,8	43,5	44,8	43,9	47,0
2024-05-29 15:24:25	8,8	43,5	44,8	43,8	47,1
2024-05-29 15:25:25	8,8	43,5	44,8	43,9	47,2
2024-05-29 15:26:25	8,8	43,5	44,8	43,9	47,1
2024-05-29 15:27:25	8,9	43,5	44,8	43,8	47,0
2024-05-29 15:28:25	8,8	43,5	44,8	43,7	46,9
2024-05-29 15:29:25	8,8	43,5	44,7	43,7	47,0
2024-05-29 15:30:25	8,9	43,5	44,7	43,7	47,0
2024-05-29 15:31:25	8,9	43,5	44,7	43,7	47,1
2024-05-29 15:32:25	8,9	43,5	44,8	43,7	47,1
2024-05-29 15:33:25	8,9	43,5	44,8	43,7	47,0
2024-05-29 15:34:25	8,9	43,5	44,8	43,6	47,0
2024-05-29 15:35:25	8,9	43,5	44,8	43,7	47,0
2024-05-29 15:36:25	8,9	43,5	44,8	43,6	47,0
2024-05-29 15:37:25	8,9	43,5	44,7	43,6	46,8
2024-05-29 15:38:25	8,8	43,5	44,7	43,6	47,0

2024-05-29 15:39:25	8,9	43,4	44,7	43,6	46,9
2024-05-29 15:40:25	8,8	43,5	44,7	43,5	46,7
2024-05-29 15:41:25	8,8	43,4	44,6	43,4	46,6
2024-05-29 15:42:25	8,8	43,3	44,5	43,3	46,7
2024-05-29 15:43:25	8,8	43,3	44,5	43,3	46,7
2024-05-29 15:44:25	8,8	43,4	44,5	43,2	46,7
2024-05-29 15:45:25	8,8	43,4	44,5	43,3	46,8
2024-05-29 15:46:25	8,8	43,4	44,5	43,3	46,9
2024-05-29 15:47:25	8,8	43,5	44,5	43,4	46,8
2024-05-29 15:48:25	8,8	43,4	44,5	43,2	46,8
2024-05-29 15:49:25	8,8	43,4	44,5	43,2	46,9
2024-05-29 15:50:25	8,8	43,4	44,6	43,3	46,9
2024-05-29 15:51:25	8,8	43,3	44,6	43,3	46,7
2024-05-29 15:52:25	8,8	43,4	44,5	43,1	46,6
2024-05-29 15:53:25	8,8	43,2	44,5	43,0	46,5
2024-05-29 15:54:25	8,8	43,2	44,4	42,9	46,5
2024-05-29 15:55:25	8,8	43,2	44,3	42,8	46,4
2024-05-29 15:56:25	8,8	43,0	44,2	42,8	46,2
2024-05-29 15:57:25	8,8	43,2	44,2	42,8	46,4
2024-05-29 15:58:25	8,8	43,2	44,2	42,8	46,5
2024-05-29 15:59:25	8,7	43,1	44,2	42,8	46,5
2024-05-29 16:00:25	8,7	43,1	44,2	42,8	46,4
2024-05-29 16:01:25	8,7	43,1	44,2	42,7	46,4
2024-05-29 16:02:25	8,7	43,0	44,2	42,6	46,4
2024-05-29 16:03:25	8,7	43,0	44,2	42,6	46,3

Tabel 4.2 Temperatur Reservoir

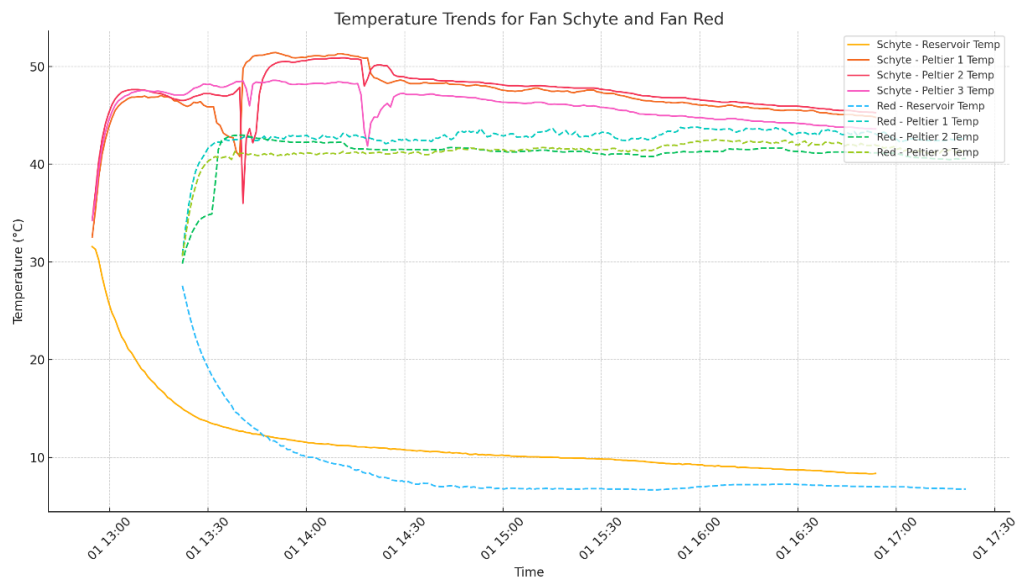
Sama seperti data pada table 4.1, temperature reservoir didapat dari data logger yang telah dipasang thermocouple pt100.

4.2 Analisa performa perbandingan *Fan Scyhite* dan *Fan Red*

Eksperimen tersebut melibatkan pengukuran suhu di berbagai titik dalam sistem pendingin menggunakan dua model kipas, Fan Schyte dan Fan Red. Suhu dicatat pada waktu yang berbeda untuk menilai kinerja pendinginan. Metrik utama yang digunakan untuk analisis adalah suhu reservoir, suhu Peltier, dan suhu radiator. Selain itu, kecepatan kipas rata-rata dicatat untuk setiap model.

4.2.1 Tren suhu

Grafik berikut menunjukkan tren suhu untuk reservoir, Peltier 1, Peltier 2, Peltier 3, dan radiator untuk Fan Schyte dan Fan Red menggunakan menit sebagai sumbu x:

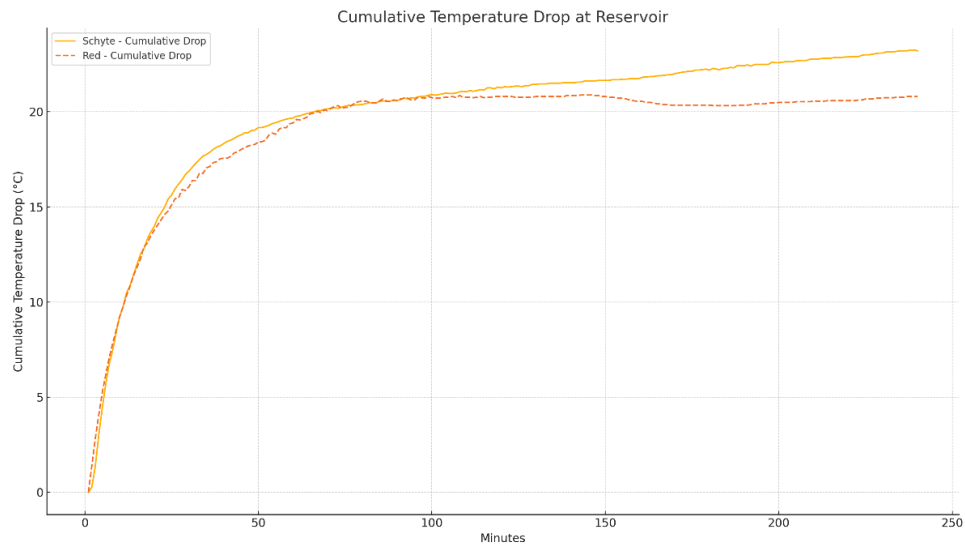


Gambar 4.1 Grafik Tren suhu

Tren suhu untuk reservoir, Peltier 1, Peltier 2, Peltier 3, dan radiator untuk Fan Schyte dan Fan Red menunjukkan bagaimana suhu berubah seiring waktu dalam hitungan menit. Grafik menunjukkan bahwa Fan Red secara konsisten mempertahankan suhu yang lebih rendah di seluruh komponen dibandingkan dengan Fan Schyte. Hal ini menunjukkan bahwa Fan Red memiliki performa pendinginan yang lebih efisien. Suhu reservoir dan Peltier untuk Fan Red menurun lebih stabil dan tetap lebih rendah sepanjang periode pengamatan.

4.2.2 Analisa Penurunan Kumulatif di Reservoir

Grafik berikut menunjukkan penurunan suhu kumulatif di reservoir untuk Fan Schyte dan Fan Red menggunakan menit sebagai sumbu x:

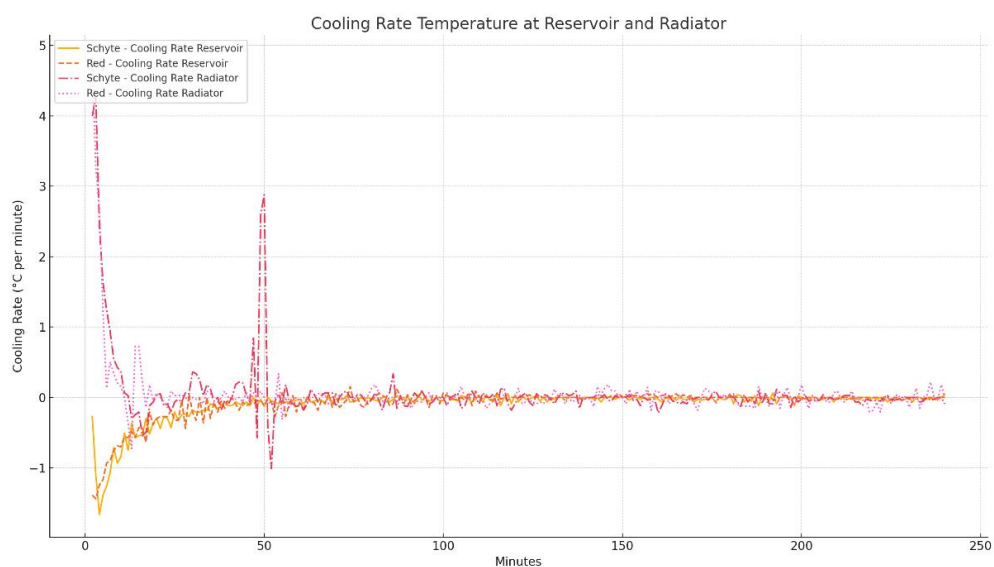


Gambar 4.2 Grafik suhu kumulatif di reservoir

Penurunan suhu kumulatif di reservoir untuk Fan Schyte dan Fan Red menunjukkan penurunan suhu total seiring waktu. Kipas Merah menunjukkan penurunan kumulatif yang lebih besar, menunjukkan pendinginan yang lebih efektif. Grafik ini menyoroti kinerja unggul Fan Red dalam mengurangi suhu reservoir secara lebih signifikan dalam periode yang sama.

4.2.3 Analisis Temperatur Laju Pendinginan pada Reservoir dan Radiator

Grafik berikut menunjukkan temperatur laju pendinginan pada reservoir dan radiator untuk Fan Schyte dan Fan Red menggunakan menit sebagai sumbu x:

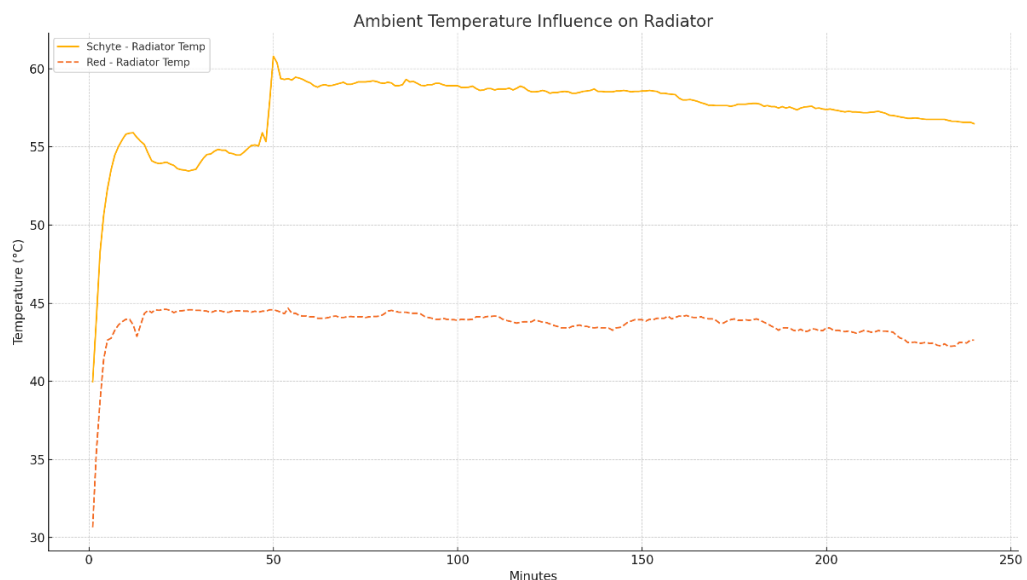


Gambar 4.3 Grafik Temperatur Laju Pendinginan pada Reservoir dan Radiator

Grafik temperatur laju pendinginan menunjukkan laju penurunan temperatur pada reservoir dan radiator. Untuk kedua kipas, laju pendinginan pada reservoir pada awalnya lebih tinggi dan stabil seiring berjalannya waktu. Kipas Merah menunjukkan laju pendinginan yang lebih tinggi di reservoir, sedangkan laju pendinginan radiator lebih stabil. Hal ini menunjukkan bahwa Fan Red lebih efektif dalam menurunkan suhu dengan cepat, terutama pada reservoir.

4.2.4 Analisis Pengaruh Suhu Sekitar Pada Radiator

Grafik berikut menunjukkan pengaruh suhu sekitar pada radiator untuk Fan Schyte dan Fan Red menggunakan menit sebagai sumbu x:



Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Suhu Sekitar Pada Radiator

Grafik pengaruh suhu sekitar pada radiator menunjukkan bagaimana suhu berubah seiring waktu untuk Fan Schyte dan Fan Red. Fan Red secara

konsisten mempertahankan suhu radiator yang lebih rendah dibandingkan dengan Fan Schyte. Hal ini menunjukkan bahwa Fan Red lebih baik dalam menahan pengaruh suhu sekitar dan mempertahankan suhu yang lebih stabil dan lebih rendah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut—

1. Meskipun memiliki kecepatan kipas yang lebih rendah, model Fan Red menunjukkan efisiensi pendinginan per unit kipas yang lebih tinggi dibandingkan dengan model Fan Schyte. Hal ini menunjukkan bahwa model Fan Red lebih efisien dalam pendinginan per unit aliran udara yang dihasilkan. Analisis mengungkapkan bahwa model Fan Red memiliki kinerja pendinginan yang unggul dan efisiensi per unit kecepatan kipas yang lebih tinggi dibandingkan model Fan Schyte. Hal ini menunjukkan bahwa faktor selain kecepatan kipas, seperti desain kipas dan pola aliran udara, berkontribusi signifikan terhadap efisiensi pendinginan.
2. Tren suhu untuk beberapa komponen pada kipas Fan Red dan Fan Schyte menunjukkan bahwa Fan Red memiliki performa pendinginan yang lebih efisien. Suhu reservoir dan Peltier untuk Fan Red menurun lebih stabil dan tetap lebih rendah sepanjang periode pengamatan. Penurunan suhu kumulatif di reservoir untuk Fan Red juga menunjukkan pendinginan yang lebih efektif. Grafik temperatur laju pendinginan menunjukkan bahwa Fan Red lebih efektif dalam menurunkan suhu dengan cepat, terutama pada reservoir, dan mempertahankan suhu yang lebih stabil dan lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa Fan Red lebih baik dalam menahan pengaruh suhu sekitar pada radiator. Kesimpulannya, Fan Red memiliki performa yang lebih baik dalam mengurangi suhu secara signifikan dalam periode waktu yang sama.

5.2 Saran

Berikut ini merupakan saran-saran setelah dilakukan penelitian pada alat mesin kompres aktif untuk penelitian selanjutnya :

1. Saran pada penelitian ini, baiknya dilakukan pada lingkungan yang steril temperaturnya agar tidak mempengaruhi performa dari komponen-komponen yang sedang diuji.
2. Melakukan *Set Up Experiment* dengan lebih teliti dan berhati-hati agar system bisa berjalan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K., & Briand Anggara, M. (2017). PENGARUH TEMPERATUR FLUIDA PENDINGIN TERHADAP UNJUK KERJA SISTIM TERMOLEKTRIK. *Jurnal Mekanikal*, 8(2), 759–767.
- Galih Vidia Putra, V., Wijayono, A., Purnomosari, E., Ngadiono, N., & Irwan, I. (2019). Studi Penentuan Kalor Jenis Air dan Larutan Garam Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 3(2), 86–97. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v3i2.462>
- Gani, U. A., Taufiqurrahman, M., Studi Teknik Mesin, P., Tanjungpura, U., & Hadari Nawawi, J. H. (2022). *Analisa Coefisien Of Performance (COP) Dengan Dua Modul Thermoelektrik Tipe TEC-12705 Pada Pendingin Dispenser* (Vol. 3, Issue 2).
- Purwanti, S., & Ambarwati, W. N. (n.d.). *PENGARUH KOMPRES HANGAT TERHADAP PERUBAHAN SUHU TUBUH PADA PASIEN ANAK HIPERTERMIA DI RUANG RAWAT INAP RSUD Dr. MOEWARDI SURAKARTA*.
- Sugara, F., Teknik Pendingin dan Tata Udara, J., & Negeri Indramayu, P. (n.d.-a). *RANCANG BANGUN ALAT PENURUN SUHU TUBUH BERBASIS PADA SISTEM REFRIGERASI KOMPRESI UAP DESIGN BUILDING TOOLS OF BODY TEMPERATURE BASED ON STEAM COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEM*. <http://dinarek.unsoed.ac.id>
- Sugara, F., Teknik Pendingin dan Tata Udara, J., & Negeri Indramayu, P. (n.d.-b). *RANCANG BANGUN ALAT PENURUN SUHU TUBUH BERBASIS PADA SISTEM REFRIGERASI KOMPRESI UAP DESIGN BUILDING TOOLS OF BODY TEMPERATURE BASED ON STEAM COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEM*. <http://dinarek.unsoed.ac.id>
- Suryadi, A., & Firmansyah, A. (2020a). RANCANG BANGUN KULKAS MINI PORTABLE MENGGUNAKAN PELTIER. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3361>
- Suryadi, A., & Firmansyah, A. (2020b). RANCANG BANGUN KULKAS MINI PORTABLE MENGGUNAKAN PELTIER. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3361>
- Tirono, M., & Sabit, A. (2011). EFEK SUHU PADA PROSES PENGARANGAN TERHADAP NILAI KALOR ARANG TEMPURUNG KELAPA (Coconut Shell Charcoal). In *Jurnal* (Vol. 3, Issue 2).

LAMPIRAN

LAMPIRAN PENGUJIAN

A. Data Hasil Pengujian *fan Red*

B. Time	RESERVOIR	PLTR1	PLTR2	PLTR3	TankAir(iæ)
2024-05-23 13:22:10	27,6	30,8	29,8	30,6	30,7
2024-05-23 13:23:10	26,2	33,5	31,3	32,7	35,5
2024-05-23 13:24:10	24,7	35,9	32,2	34,8	38,7
2024-05-23 13:25:10	23,5	37,9	33,0	36,4	41,4
2024-05-23 13:26:10	22,3	39,2	33,6	37,7	42,6
2024-05-23 13:27:10	21,4	40,1	34,2	38,8	42,8
2024-05-23 13:28:10	20,5	40,6	34,5	39,5	43,3
2024-05-23 13:29:10	19,7	41,1	34,7	40,0	43,6
2024-05-23 13:30:10	19,1	41,7	34,8	40,3	43,8
2024-05-23 13:31:10	18,4	41,9	34,9	40,6	44,0
2024-05-23 13:32:10	17,8	42,2	37,9	40,8	44,0
2024-05-23 13:33:10	17,2	42,3	41,5	40,7	43,6
2024-05-23 13:34:10	16,7	42,2	42,4	40,6	42,9
2024-05-23 13:35:10	16,2	42,5	42,6	40,7	43,6
2024-05-23 13:36:10	15,7	42,4	42,8	40,8	44,3
2024-05-23 13:37:10	15,3	42,5	42,9	40,5	44,5
2024-05-23 13:38:10	14,7	42,5	42,9	41,3	44,4
2024-05-23 13:39:10	14,5	42,5	42,9	41,1	44,6
2024-05-23 13:40:10	14,1	42,6	43,0	41,1	44,5
2024-05-23 13:41:10	13,8	42,8	42,9	41,1	44,6
2024-05-23 13:42:10	13,5	42,8	42,9	41,0	44,6
2024-05-23 13:43:10	13,2	42,8	42,8	41,0	44,5
2024-05-23 13:44:10	13,0	42,4	42,7	40,9	44,4
2024-05-23 13:45:10	12,8	42,4	42,6	40,9	44,5
2024-05-23 13:46:10	12,5	42,6	42,6	40,9	44,5
2024-05-23 13:47:10	12,1	42,9	42,6	41,1	44,5
2024-05-23 13:48:10	12,1	42,4	42,5	40,9	44,6
2024-05-23 13:49:10	11,6	42,8	42,5	41,1	44,6
2024-05-23 13:50:10	11,7	42,8	42,5	40,9	44,5
2024-05-23 13:51:10	11,5	42,7	42,4	40,9	44,5
2024-05-23 13:52:10	11,2	42,7	42,4	40,9	44,5
2024-05-23 13:53:10	11,2	42,6	42,3	40,9	44,5
2024-05-23 13:54:10	10,8	42,9	42,3	41,0	44,4
2024-05-23 13:55:10	10,8	42,9	42,2	40,9	44,5
2024-05-23 13:56:10	10,5	42,9	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 13:57:10	10,4	42,9	42,2	41,0	44,5
2024-05-23 13:58:10	10,2	42,9	42,2	41,2	44,4
2024-05-23 13:59:10	10,2	42,9	42,2	41,1	44,4
2024-05-23 14:00:10	10,0	42,9	42,2	41,2	44,5

2024-05-23 14:01:10	10,0	42,7	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 14:02:10	10,0	42,6	42,3	41,0	44,5
2024-05-23 14:03:10	9,9	42,5	42,2	41,0	44,5
2024-05-23 14:04:10	9,7	42,7	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 14:05:10	9,7	43,0	42,2	41,1	44,4
2024-05-23 14:06:10	9,5	42,8	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 14:07:10	9,5	42,8	42,2	41,1	44,4
2024-05-23 14:08:10	9,4	42,8	42,2	41,1	44,5
2024-05-23 14:09:10	9,3	42,6	42,2	41,0	44,5
2024-05-23 14:10:10	9,3	42,7	42,2	41,1	44,6
2024-05-23 14:11:10	9,2	43,2	42,2	41,3	44,6
2024-05-23 14:12:10	9,1	43,0	41,9	41,1	44,5
2024-05-23 14:13:10	9,1	42,8	41,7	41,1	44,4
2024-05-23 14:14:10	8,8	42,9	41,6	41,2	44,3
2024-05-23 14:15:10	8,7	43,0	41,5	41,2	44,7
2024-05-23 14:16:10	8,7	42,8	41,5	41,1	44,4
2024-05-23 14:17:10	8,5	42,8	41,5	41,2	44,4
2024-05-23 14:18:10	8,4	42,6	41,5	41,1	44,2
2024-05-23 14:19:10	8,4	42,7	41,5	41,1	44,2
2024-05-23 14:20:10	8,2	42,6	41,5	41,2	44,2
2024-05-23 14:21:10	8,1	42,4	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:22:10	8,0	42,4	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:23:10	8,0	42,4	41,5	41,2	44,0
2024-05-23 14:24:10	7,9	42,1	41,5	41,0	44,0
2024-05-23 14:25:10	7,8	42,2	41,5	41,0	44,0
2024-05-23 14:26:10	7,7	42,4	41,5	41,1	44,1
2024-05-23 14:27:10	7,6	42,3	41,5	41,1	44,2
2024-05-23 14:28:10	7,5	42,5	41,5	41,2	44,2
2024-05-23 14:29:10	7,6	42,5	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:30:10	7,5	42,6	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:31:10	7,5	42,4	41,5	41,1	44,1
2024-05-23 14:32:10	7,4	42,4	41,5	41,2	44,2
2024-05-23 14:33:10	7,3	42,5	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:34:10	7,2	42,4	41,5	41,2	44,1
2024-05-23 14:35:10	7,4	42,4	41,5	41,0	44,1
2024-05-23 14:36:10	7,3	42,4	41,5	41,0	44,1
2024-05-23 14:37:10	7,3	42,5	41,5	41,0	44,1
2024-05-23 14:38:10	7,2	42,3	41,5	41,1	44,2
2024-05-23 14:39:10	7,1	42,7	41,5	41,3	44,2
2024-05-23 14:40:10	7,0	42,6	41,5	41,3	44,2
2024-05-23 14:41:10	7,0	42,8	41,5	41,2	44,3
2024-05-23 14:42:10	7,0	43,0	41,5	41,4	44,5
2024-05-23 14:43:10	7,1	42,7	41,7	41,4	44,5
2024-05-23 14:44:10	7,1	42,5	41,7	41,4	44,5

2024-05-23 14:45:10	7,1	42,7	41,7	41,4	44,4
2024-05-23 14:46:10	7,0	43,2	41,7	41,6	44,4
2024-05-23 14:47:10	6,9	43,4	41,7	41,6	44,4
2024-05-23 14:48:10	7,0	43,2	41,6	41,5	44,4
2024-05-23 14:49:10	7,0	43,5	41,6	41,5	44,4
2024-05-23 14:50:10	6,9	43,3	41,6	41,6	44,4
2024-05-23 14:51:10	7,0	43,4	41,6	41,6	44,3
2024-05-23 14:52:10	6,9	43,2	41,5	41,5	44,2
2024-05-23 14:53:10	6,8	43,6	41,5	41,5	44,1
2024-05-23 14:54:10	6,8	43,2	41,5	41,5	44,0
2024-05-23 14:55:10	6,9	42,8	41,4	41,5	44,0
2024-05-23 14:56:10	6,9	42,9	41,3	41,3	44,0
2024-05-23 14:57:10	6,8	43,2	41,3	41,5	44,0
2024-05-23 14:58:10	6,8	43,1	41,3	41,5	44,0
2024-05-23 14:59:10	6,8	42,9	41,3	41,5	43,9
2024-05-23 15:00:10	6,8	42,9	41,3	41,5	43,9
2024-05-23 15:01:10	6,8	43,0	41,2	41,3	43,9
2024-05-23 15:02:10	6,8	43,1	41,2	41,4	44,0
2024-05-23 15:03:10	6,8	43,1	41,2	41,3	43,9
2024-05-23 15:04:10	6,8	42,8	41,2	41,3	43,9
2024-05-23 15:05:10	6,8	42,8	41,3	41,5	44,0
2024-05-23 15:06:10	6,8	42,8	41,3	41,5	44,1
2024-05-23 15:07:10	6,8	42,9	41,3	41,5	44,1
2024-05-23 15:08:10	6,8	42,7	41,3	41,4	44,1
2024-05-23 15:09:10	6,7	42,9	41,4	41,6	44,2
2024-05-23 15:10:10	6,8	43,2	41,4	41,6	44,2
2024-05-23 15:11:10	6,8	43,3	41,4	41,7	44,2
2024-05-23 15:12:10	6,8	43,3	41,4	41,7	44,2
2024-05-23 15:13:10	6,8	43,4	41,4	41,7	44,0
2024-05-23 15:14:10	6,8	43,5	41,4	41,6	43,9
2024-05-23 15:15:10	6,8	43,6	41,3	41,7	43,9
2024-05-23 15:16:10	6,8	43,2	41,3	41,5	43,8
2024-05-23 15:17:10	6,8	43,0	41,3	41,6	43,7
2024-05-23 15:18:10	6,8	43,2	41,2	41,5	43,8
2024-05-23 15:19:10	6,8	43,4	41,2	41,5	43,8
2024-05-23 15:20:10	6,8	43,0	41,3	41,5	43,8
2024-05-23 15:21:10	6,8	43,1	41,3	41,6	43,8
2024-05-23 15:22:10	6,8	43,3	41,3	41,5	43,9
2024-05-23 15:23:10	6,8	42,8	41,3	41,6	43,9
2024-05-23 15:24:10	6,8	42,8	41,3	41,5	43,8
2024-05-23 15:25:10	6,8	42,9	41,3	41,4	43,8
2024-05-23 15:26:10	6,8	42,8	41,2	41,6	43,7
2024-05-23 15:27:10	6,8	42,9	41,1	41,4	43,6
2024-05-23 15:28:10	6,8	43,2	41,1	41,5	43,5

2024-05-23 15:29:10	6,8	43,1	41,1	41,5	43,4
2024-05-23 15:30:10	6,8	43,3	41,0	41,5	43,4
2024-05-23 15:31:10	6,8	43,2	41,0	41,5	43,4
2024-05-23 15:32:10	6,8	43,2	41,0	41,5	43,5
2024-05-23 15:33:10	6,8	43,0	41,0	41,6	43,5
2024-05-23 15:34:10	6,8	42,7	41,0	41,6	43,6
2024-05-23 15:35:10	6,8	42,6	41,0	41,4	43,5
2024-05-23 15:36:10	6,8	42,5	41,0	41,3	43,5
2024-05-23 15:37:10	6,8	42,4	41,0	41,5	43,5
2024-05-23 15:38:10	6,8	42,4	41,0	41,2	43,4
2024-05-23 15:39:10	6,8	42,6	41,0	41,5	43,5
2024-05-23 15:40:10	6,7	42,6	41,0	41,5	43,4
2024-05-23 15:41:10	6,7	42,6	41,0	41,3	43,4
2024-05-23 15:42:10	6,7	42,7	40,8	41,4	43,4
2024-05-23 15:43:10	6,7	42,6	40,8	41,5	43,3
2024-05-23 15:44:10	6,7	42,5	40,8	41,4	43,4
2024-05-23 15:45:10	6,7	42,6	40,8	41,4	43,5
2024-05-23 15:46:10	6,7	42,7	40,8	41,5	43,6
2024-05-23 15:47:10	6,7	43,0	40,9	41,6	43,8
2024-05-23 15:48:10	6,7	43,0	41,0	41,8	43,9
2024-05-23 15:49:10	6,7	43,2	41,1	41,9	43,9
2024-05-23 15:50:10	6,8	43,4	41,2	41,9	43,9
2024-05-23 15:51:10	6,8	43,4	41,2	41,9	43,9
2024-05-23 15:52:10	6,8	43,2	41,2	41,9	43,9
2024-05-23 15:53:10	6,8	43,4	41,2	41,9	44,0
2024-05-23 15:54:10	6,8	43,8	41,2	42,1	43,9
2024-05-23 15:55:10	6,8	43,7	41,3	42,0	44,0
2024-05-23 15:56:10	6,8	43,7	41,2	42,2	44,0
2024-05-23 15:57:10	6,9	43,8	41,2	42,2	44,0
2024-05-23 15:58:10	6,9	43,8	41,2	42,2	44,2
2024-05-23 15:59:10	7,0	43,8	41,2	42,4	44,0
2024-05-23 16:00:10	7,0	43,7	41,3	42,3	44,1
2024-05-23 16:01:10	7,0	43,6	41,3	42,4	44,2
2024-05-23 16:02:10	7,0	43,6	41,3	42,5	44,2
2024-05-23 16:03:10	7,1	43,6	41,3	42,4	44,2
2024-05-23 16:04:10	7,1	43,6	41,3	42,5	44,1
2024-05-23 16:05:10	7,1	43,5	41,3	42,5	44,1
2024-05-23 16:06:10	7,1	43,5	41,3	42,5	44,1
2024-05-23 16:07:10	7,1	43,6	41,3	42,4	44,1
2024-05-23 16:08:10	7,2	43,6	41,5	42,4	44,0
2024-05-23 16:09:10	7,2	43,6	41,5	42,4	44,0
2024-05-23 16:10:10	7,2	43,4	41,5	42,3	44,0
2024-05-23 16:11:10	7,2	43,3	41,5	42,4	43,9
2024-05-23 16:12:10	7,2	43,4	41,5	42,4	43,7

2024-05-23 16:13:10	7,2	43,4	41,5	42,1	43,7
2024-05-23 16:14:10	7,2	43,7	41,5	42,2	43,9
2024-05-23 16:15:10	7,2	43,6	41,5	42,4	43,9
2024-05-23 16:16:10	7,2	43,6	41,5	42,3	44,0
2024-05-23 16:17:10	7,2	43,6	41,5	42,3	43,9
2024-05-23 16:18:10	7,2	43,6	41,6	42,2	43,9
2024-05-23 16:19:10	7,2	43,5	41,6	42,3	43,9
2024-05-23 16:20:10	7,2	43,5	41,6	42,3	43,9
2024-05-23 16:21:10	7,2	43,5	41,6	42,2	43,9
2024-05-23 16:22:10	7,2	43,5	41,6	42,1	44,0
2024-05-23 16:23:10	7,2	43,7	41,6	42,2	43,9
2024-05-23 16:24:10	7,2	43,6	41,6	42,2	43,8
2024-05-23 16:25:10	7,2	43,6	41,6	42,4	43,7
2024-05-23 16:26:10	7,2	43,4	41,5	42,4	43,5
2024-05-23 16:27:10	7,2	43,3	41,4	42,2	43,4
2024-05-23 16:28:10	7,2	43,0	41,3	42,3	43,3
2024-05-23 16:29:10	7,2	43,1	41,3	42,0	43,4
2024-05-23 16:30:10	7,2	43,2	41,3	41,9	43,4
2024-05-23 16:31:10	7,2	43,2	41,3	42,2	43,4
2024-05-23 16:32:10	7,2	43,2	41,2	42,4	43,3
2024-05-23 16:33:10	7,2	43,1	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:34:10	7,1	43,1	41,2	42,2	43,3
2024-05-23 16:35:10	7,1	43,2	41,1	42,0	43,2
2024-05-23 16:36:10	7,1	42,9	41,1	42,0	43,2
2024-05-23 16:37:10	7,1	43,4	41,1	41,9	43,4
2024-05-23 16:38:10	7,1	43,4	41,2	42,2	43,3
2024-05-23 16:39:10	7,1	43,5	41,2	42,3	43,2
2024-05-23 16:40:10	7,1	43,4	41,2	42,1	43,2
2024-05-23 16:41:10	7,1	43,4	41,2	42,1	43,4
2024-05-23 16:42:10	7,1	43,3	41,2	42,2	43,4
2024-05-23 16:43:10	7,1	43,1	41,2	42,1	43,2
2024-05-23 16:44:10	7,1	43,0	41,2	41,9	43,3
2024-05-23 16:45:10	7,1	43,2	41,2	42,0	43,2
2024-05-23 16:46:10	7,0	43,0	41,2	42,0	43,2
2024-05-23 16:47:10	7,0	43,3	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:48:10	7,0	42,9	41,2	41,8	43,2
2024-05-23 16:49:10	7,0	43,2	41,2	42,1	43,1
2024-05-23 16:50:10	7,0	43,2	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:51:10	7,0	43,4	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:52:10	7,0	43,3	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:53:10	7,0	43,2	41,2	42,0	43,2
2024-05-23 16:54:10	7,0	43,0	41,2	41,9	43,2
2024-05-23 16:55:10	7,0	43,2	41,1	41,9	43,2
2024-05-23 16:56:10	7,0	43,3	41,1	41,6	43,2

2024-05-23 16:57:10	7,0	43,1	41,1	41,7	43,2
2024-05-23 16:58:10	7,0	42,7	41,1	41,7	43,2
2024-05-23 16:59:10	7,0	42,7	41,1	41,8	43,2
2024-05-23 17:00:10	7,0	42,5	41,1	41,5	42,9
2024-05-23 17:01:10	7,0	42,2	41,0	41,6	42,8
2024-05-23 17:02:10	7,0	42,4	40,9	41,3	42,7
2024-05-23 17:03:10	7,0	42,5	40,8	41,5	42,5
2024-05-23 17:04:10	6,9	42,6	40,7	41,4	42,5
2024-05-23 17:05:10	6,9	42,6	40,7	41,2	42,5
2024-05-23 17:06:10	6,9	42,5	40,7	41,5	42,4
2024-05-23 17:07:10	6,9	42,5	40,6	41,3	42,5
2024-05-23 17:08:10	6,9	42,5	40,6	41,2	42,5
2024-05-23 17:09:10	6,8	42,4	40,6	41,2	42,4
2024-05-23 17:10:10	6,8	42,4	40,6	41,0	42,5
2024-05-23 17:11:10	6,8	42,4	40,6	41,1	42,3
2024-05-23 17:12:10	6,8	42,4	40,6	41,3	42,3
2024-05-23 17:13:10	6,8	42,4	40,5	41,1	42,4
2024-05-23 17:14:10	6,8	42,4	40,5	41,5	42,2
2024-05-23 17:15:10	6,8	42,4	40,5	41,3	42,2
2024-05-23 17:16:10	6,8	42,6	40,5	41,5	42,3
2024-05-23 17:17:10	6,8	42,5	40,5	41,4	42,5
2024-05-23 17:18:10	6,8	42,5	40,6	41,2	42,5
2024-05-23 17:19:10	6,8	42,6	40,5	41,5	42,5
2024-05-23 17:20:10	6,8	42,6	40,6	41,3	42,6
2024-05-23 17:21:10	6,8	42,8	40,6	41,4	42,6

B. Data Hasil Pengujian *fan scythe*

Time	RESERVOIR	PLTR1	PLTR2	PLTR3	Radiator
2024-05-29 12:04:25	31,1	32,1	31,6	32,0	32,3
2024-05-29 12:05:25	31,1	32,1	31,7	32,0	33,4
2024-05-29 12:06:25	31,1	32,2	31,7	32,0	26,9
2024-05-29 12:07:25	31,2	31,7	31,3	31,4	28,9
2024-05-29 12:08:25	31,1	31,0	30,5	30,7	29,1
2024-05-29 12:09:25	31,1	30,8	30,3	30,5	28,8
2024-05-29 12:10:25	30,9	30,8	30,2	30,6	29,2
2024-05-29 12:11:25	30,9	31,0	30,4	30,7	29,7
2024-05-29 12:12:25	30,8	31,1	30,5	30,9	30,1
2024-05-29 12:13:25	30,8	31,2	30,7	31,1	30,2
2024-05-29 12:14:25	30,6	33,2	32,3	32,3	32,6
2024-05-29 12:15:25	30,1	36,2	35,5	35,0	39,5
2024-05-29 12:16:25	28,0	38,9	38,0	37,2	42,7
2024-05-29 12:17:25	26,4	40,7	39,9	38,7	44,3

2024-05-29 12:18:25	23,9	41,5	41,4	39,9	45,1
2024-05-29 12:19:25	22,6	42,8	42,6	40,8	46,3
2024-05-29 12:20:25	22,0	43,6	43,3	41,4	46,8
2024-05-29 12:21:25	21,2	43,9	44,0	41,9	47,2
2024-05-29 12:22:25	20,5	44,2	44,6	42,4	47,4
2024-05-29 12:23:25	19,9	44,5	45,1	42,6	47,6
2024-05-29 12:24:25	19,4	44,6	45,4	42,9	47,8
2024-05-29 12:25:25	18,5	45,2	45,7	43,0	48,2
2024-05-29 12:26:25	18,2	45,1	45,9	43,3	48,1
2024-05-29 12:27:25	17,6	45,5	46,1	43,4	48,4
2024-05-29 12:28:25	17,5	45,4	46,4	43,5	48,3
2024-05-29 12:29:25	17,0	45,5	46,4	43,5	48,4
2024-05-29 12:30:25	16,4	45,6	46,5	43,5	48,6
2024-05-29 12:31:25	16,3	45,6	46,6	43,6	48,4
2024-05-29 12:32:25	16,0	45,8	46,6	43,6	48,4
2024-05-29 12:33:25	15,6	45,7	46,6	43,6	48,4
2024-05-29 12:34:25	15,3	45,7	46,7	43,6	48,3
2024-05-29 12:35:25	15,1	45,9	46,6	43,6	48,3
2024-05-29 12:36:25	14,8	45,9	46,6	43,6	48,4
2024-05-29 12:37:25	14,5	45,9	46,6	43,6	48,3
2024-05-29 12:38:25	14,4	45,6	46,6	43,5	48,2
2024-05-29 12:39:25	14,0	45,8	46,7	43,5	48,4
2024-05-29 12:40:25	13,9	45,8	46,7	43,6	48,5
2024-05-29 12:41:25	13,6	45,7	46,7	43,6	48,4
2024-05-29 12:42:25	13,5	45,8	46,7	43,6	48,4
2024-05-29 12:43:25	13,3	45,9	46,7	44,4	48,2
2024-05-29 12:44:25	13,1	45,9	46,6	44,5	48,3
2024-05-29 12:45:25	13,0	45,8	46,5	44,6	48,4
2024-05-29 12:46:25	12,9	45,7	46,5	44,7	48,3
2024-05-29 12:47:25	12,7	45,7	46,5	44,7	48,3
2024-05-29 12:48:25	12,6	45,6	46,5	44,7	48,2
2024-05-29 12:49:25	12,5	45,6	46,4	45,1	48,2
2024-05-29 12:50:25	12,3	45,7	46,4	44,9	48,2
2024-05-29 12:51:25	12,2	45,4	46,4	44,8	47,9
2024-05-29 12:52:25	12,1	45,6	46,2	44,6	48,0
2024-05-29 12:53:25	12,1	45,1	46,2	44,2	48,0
2024-05-29 12:54:25	12,0	44,9	46,2	44,5	47,8
2024-05-29 12:55:25	11,8	45,1	46,2	45,4	48,2
2024-05-29 12:56:25	11,7	45,0	46,2	45,5	48,1
2024-05-29 12:57:25	11,6	45,0	46,2	45,7	48,2
2024-05-29 12:58:25	11,5	44,8	46,2	45,7	48,1
2024-05-29 12:59:25	11,5	44,7	46,2	45,6	48,0
2024-05-29 13:00:25	11,3	44,7	46,1	45,5	48,0
2024-05-29 13:01:25	11,2	44,6	46,1	45,5	48,2

2024-05-29 13:02:25	11,1	44,8	46,1	45,5	48,3
2024-05-29 13:03:25	11,1	44,6	46,1	45,5	48,2
2024-05-29 13:04:25	11,0	44,7	46,2	45,5	48,3
2024-05-29 13:05:25	10,9	44,8	46,2	45,5	48,3
2024-05-29 13:06:25	10,8	44,8	46,2	45,6	48,2
2024-05-29 13:07:25	10,8	44,8	46,2	45,6	48,2
2024-05-29 13:08:25	10,8	44,6	46,2	45,6	48,2
2024-05-29 13:09:25	10,7	44,7	46,2	45,6	48,2
2024-05-29 13:10:25	10,6	44,7	46,1	45,5	48,1
2024-05-29 13:11:25	10,7	44,5	46,1	45,4	47,9
2024-05-29 13:12:25	10,6	44,4	46,0	45,3	47,8
2024-05-29 13:13:25	10,4	44,6	45,9	45,2	48,0
2024-05-29 13:14:25	10,5	44,4	45,9	45,2	47,9
2024-05-29 13:15:25	10,4	44,5	45,9	45,2	48,0
2024-05-29 13:16:25	10,4	44,6	45,9	45,2	48,0
2024-05-29 13:17:25	10,4	44,4	45,9	45,2	47,9
2024-05-29 13:18:25	10,3	44,5	45,9	45,2	48,1
2024-05-29 13:19:25	10,3	44,5	45,8	45,1	47,9
2024-05-29 13:20:25	10,3	44,4	45,8	45,1	47,9
2024-05-29 13:21:25	10,2	44,6	45,8	45,1	47,9
2024-05-29 13:22:25	10,3	44,3	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:23:25	10,1	44,5	45,7	45,1	47,9
2024-05-29 13:24:25	10,2	44,2	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:25:25	10,1	44,2	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:26:25	10,1	44,4	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:27:25	10,0	44,4	45,7	44,9	47,8
2024-05-29 13:28:25	10,0	44,2	45,6	44,9	47,6
2024-05-29 13:29:25	10,1	44,2	45,5	44,9	47,6
2024-05-29 13:30:25	10,0	44,1	45,5	44,8	47,7
2024-05-29 13:31:25	9,9	44,1	45,5	44,9	47,8
2024-05-29 13:32:25	10,0	44,1	45,5	45,0	47,7
2024-05-29 13:33:25	9,8	44,4	45,5	44,9	47,8
2024-05-29 13:34:25	9,9	44,2	45,5	44,8	47,7
2024-05-29 13:35:25	9,9	44,1	45,5	44,9	47,6
2024-05-29 13:36:25	9,9	44,1	45,5	44,9	47,7
2024-05-29 13:37:25	9,8	44,2	45,5	45,0	47,7
2024-05-29 13:38:25	9,8	44,1	45,5	44,9	47,6
2024-05-29 13:39:25	9,7	44,3	45,5	44,9	47,8
2024-05-29 13:40:25	9,8	44,2	45,5	45,0	47,8
2024-05-29 13:41:25	9,8	44,2	45,5	45,1	47,8
2024-05-29 13:42:25	9,8	44,3	45,6	45,1	48,0
2024-05-29 13:43:25	9,7	44,4	45,7	45,2	48,1
2024-05-29 13:44:25	9,8	44,5	45,7	45,2	48,0
2024-05-29 13:45:25	9,7	44,4	45,7	45,1	48,0

2024-05-29 13:46:25	9,7	44,2	45,7	45,1	47,8
2024-05-29 13:47:25	9,7	44,4	45,6	44,8	47,7
2024-05-29 13:48:25	9,7	44,2	45,4	44,7	47,6
2024-05-29 13:49:25	9,7	44,0	45,4	44,5	47,2
2024-05-29 13:50:25	9,8	43,8	45,2	44,2	46,9
2024-05-29 13:51:25	9,8	43,9	45,1	44,2	47,4
2024-05-29 13:52:25	9,8	43,9	45,1	44,4	47,4
2024-05-29 13:53:25	9,8	44,0	45,1	44,4	47,5
2024-05-29 13:54:25	9,7	44,1	45,1	44,5	47,8
2024-05-29 13:55:25	9,7	44,1	45,2	44,6	47,8
2024-05-29 13:56:25	9,7	44,1	45,2	44,7	47,8
2024-05-29 13:57:25	9,7	44,0	45,3	44,7	47,7
2024-05-29 13:58:25	9,7	43,9	45,3	44,6	47,6
2024-05-29 13:59:25	9,7	44,0	45,3	44,6	47,8
2024-05-29 14:00:25	9,6	44,2	45,3	44,7	47,8
2024-05-29 14:01:25	9,7	43,9	45,3	44,7	47,7
2024-05-29 14:02:25	9,7	43,9	45,3	44,6	47,6
2024-05-29 14:03:25	9,7	43,9	45,3	44,6	47,5
2024-05-29 14:04:25	9,7	44,0	45,3	44,6	47,7
2024-05-29 14:05:25	9,7	44,0	45,3	44,6	47,6
2024-05-29 14:06:25	9,5	44,0	45,2	44,5	47,6
2024-05-29 14:07:25	9,7	43,8	45,2	44,6	47,4
2024-05-29 14:08:25	9,7	43,7	45,2	44,6	47,4
2024-05-29 14:09:25	9,6	43,8	45,2	44,5	47,3
2024-05-29 14:10:25	9,6	43,9	45,2	44,5	47,4
2024-05-29 14:11:25	9,5	43,8	45,2	44,5	47,4
2024-05-29 14:12:25	9,5	43,9	45,1	44,5	47,5
2024-05-29 14:13:25	9,5	43,9	45,2	44,6	47,6
2024-05-29 14:14:25	9,5	43,9	45,2	44,5	47,5
2024-05-29 14:15:25	9,5	43,7	45,2	44,5	47,4
2024-05-29 14:16:25	9,5	43,8	45,1	44,4	47,4
2024-05-29 14:17:25	9,5	43,9	45,1	44,5	47,4
2024-05-29 14:18:25	9,5	43,6	45,1	44,4	47,2
2024-05-29 14:19:25	9,4	43,8	45,1	44,4	47,4
2024-05-29 14:20:25	9,4	43,7	45,0	44,4	47,2
2024-05-29 14:21:25	9,4	43,6	45,0	44,4	47,2
2024-05-29 14:22:25	9,3	43,7	45,0	44,4	47,3
2024-05-29 14:23:25	9,3	43,8	45,0	44,5	47,4
2024-05-29 14:24:25	9,3	43,8	45,0	44,4	47,4
2024-05-29 14:25:25	9,3	43,8	45,0	44,5	47,3
2024-05-29 14:26:25	9,3	43,8	45,1	44,5	47,3
2024-05-29 14:27:25	9,2	43,7	45,0	44,4	47,1
2024-05-29 14:28:25	9,2	43,7	44,9	44,2	47,0
2024-05-29 14:29:25	9,2	43,6	44,9	44,2	47,0

2024-05-29 14:30:25	9,2	43,6	44,9	44,2	47,1
2024-05-29 14:31:25	9,2	43,6	44,8	44,3	47,1
2024-05-29 14:32:25	9,2	43,7	44,8	44,2	47,1
2024-05-29 14:33:25	9,1	43,6	44,8	44,2	47,1
2024-05-29 14:34:25	9,1	43,6	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:35:25	9,1	43,6	44,8	44,1	47,1
2024-05-29 14:36:25	9,1	43,6	44,8	44,1	47,1
2024-05-29 14:37:25	9,1	43,6	44,8	44,0	47,0
2024-05-29 14:38:25	9,1	43,6	44,7	43,9	47,0
2024-05-29 14:39:25	9,1	43,6	44,7	44,0	47,1
2024-05-29 14:40:25	9,1	43,6	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:41:25	9,1	43,5	44,8	43,9	47,0
2024-05-29 14:42:25	9,1	43,5	44,8	44,0	47,0
2024-05-29 14:43:25	9,0	43,5	44,8	44,0	47,0
2024-05-29 14:44:25	9,0	43,5	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:45:25	9,0	43,5	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:46:25	9,0	43,5	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:47:25	8,9	43,6	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 14:48:25	8,9	43,6	44,8	44,0	47,2
2024-05-29 14:49:25	8,9	43,5	44,8	43,8	46,9
2024-05-29 14:50:25	8,9	43,5	44,7	43,8	46,8
2024-05-29 14:51:25	9,0	43,4	44,6	43,7	46,8
2024-05-29 14:52:25	9,0	43,4	44,6	43,8	46,9
2024-05-29 14:53:25	8,9	43,4	44,6	43,9	46,9
2024-05-29 14:54:25	8,9	43,4	44,7	43,9	47,0
2024-05-29 14:55:25	8,9	43,4	44,7	43,9	47,0
2024-05-29 14:56:25	8,9	43,4	44,7	43,8	46,9
2024-05-29 14:57:25	8,9	43,4	44,7	43,9	47,0
2024-05-29 14:58:25	8,9	43,5	44,7	43,9	47,1
2024-05-29 14:59:25	8,9	43,5	44,8	44,0	47,1
2024-05-29 15:00:25	8,9	43,5	44,8	43,9	47,1
2024-05-29 15:01:25	8,9	43,4	44,8	43,9	47,0
2024-05-29 15:02:25	8,9	43,5	44,8	43,9	47,0
2024-05-29 15:03:25	8,9	43,5	44,8	43,9	47,1
2024-05-29 15:04:25	8,9	43,5	44,8	43,8	47,1
2024-05-29 15:05:25	8,9	43,4	44,8	43,8	47,0
2024-05-29 15:06:25	8,9	43,4	44,7	43,8	47,0
2024-05-29 15:07:25	8,9	43,4	44,7	43,8	46,9
2024-05-29 15:08:25	8,9	43,4	44,7	43,7	46,9
2024-05-29 15:09:25	8,9	43,3	44,6	43,6	46,7
2024-05-29 15:10:25	8,9	43,3	44,5	43,6	46,7
2024-05-29 15:11:25	8,9	43,3	44,5	43,5	46,7
2024-05-29 15:12:25	8,9	43,3	44,5	43,5	46,7
2024-05-29 15:13:25	8,9	43,3	44,5	43,6	46,7

2024-05-29 15:14:25	8,9	43,3	44,5	43,6	46,7
2024-05-29 15:15:25	8,8	43,3	44,5	43,7	47,0
2024-05-29 15:16:25	8,8	43,4	44,6	43,9	47,2
2024-05-29 15:17:25	8,8	43,5	44,7	43,9	47,2
2024-05-29 15:18:25	8,8	43,5	44,7	43,9	47,1
2024-05-29 15:19:25	8,8	43,5	44,7	43,9	47,1
2024-05-29 15:20:25	8,8	43,5	44,7	43,8	47,0
2024-05-29 15:21:25	8,8	43,5	44,7	43,8	47,1
2024-05-29 15:22:25	8,8	43,5	44,8	43,9	47,1
2024-05-29 15:23:25	8,8	43,5	44,8	43,9	47,0
2024-05-29 15:24:25	8,8	43,5	44,8	43,8	47,1
2024-05-29 15:25:25	8,8	43,5	44,8	43,9	47,2
2024-05-29 15:26:25	8,8	43,5	44,8	43,9	47,1
2024-05-29 15:27:25	8,9	43,5	44,8	43,8	47,0
2024-05-29 15:28:25	8,8	43,5	44,8	43,7	46,9
2024-05-29 15:29:25	8,8	43,5	44,7	43,7	47,0
2024-05-29 15:30:25	8,9	43,5	44,7	43,7	47,0
2024-05-29 15:31:25	8,9	43,5	44,7	43,7	47,1
2024-05-29 15:32:25	8,9	43,5	44,8	43,7	47,1
2024-05-29 15:33:25	8,9	43,5	44,8	43,7	47,0
2024-05-29 15:34:25	8,9	43,5	44,8	43,6	47,0
2024-05-29 15:35:25	8,9	43,5	44,8	43,7	47,0
2024-05-29 15:36:25	8,9	43,5	44,8	43,6	47,0
2024-05-29 15:37:25	8,9	43,5	44,7	43,6	46,8
2024-05-29 15:38:25	8,8	43,5	44,7	43,6	47,0
2024-05-29 15:39:25	8,9	43,4	44,7	43,6	46,9
2024-05-29 15:40:25	8,8	43,5	44,7	43,5	46,7
2024-05-29 15:41:25	8,8	43,4	44,6	43,4	46,6
2024-05-29 15:42:25	8,8	43,3	44,5	43,3	46,7
2024-05-29 15:43:25	8,8	43,3	44,5	43,3	46,7
2024-05-29 15:44:25	8,8	43,4	44,5	43,2	46,7
2024-05-29 15:45:25	8,8	43,4	44,5	43,3	46,8
2024-05-29 15:46:25	8,8	43,4	44,5	43,3	46,9
2024-05-29 15:47:25	8,8	43,5	44,5	43,4	46,8
2024-05-29 15:48:25	8,8	43,4	44,5	43,2	46,8
2024-05-29 15:49:25	8,8	43,4	44,5	43,2	46,9
2024-05-29 15:50:25	8,8	43,4	44,6	43,3	46,9
2024-05-29 15:51:25	8,8	43,3	44,6	43,3	46,7
2024-05-29 15:52:25	8,8	43,4	44,5	43,1	46,6
2024-05-29 15:53:25	8,8	43,2	44,5	43,0	46,5
2024-05-29 15:54:25	8,8	43,2	44,4	42,9	46,5
2024-05-29 15:55:25	8,8	43,2	44,3	42,8	46,4
2024-05-29 15:56:25	8,8	43,0	44,2	42,8	46,2
2024-05-29 15:57:25	8,8	43,2	44,2	42,8	46,4

2024-05-29 15:58:25	8,8	43,2	44,2	42,8	46,5
2024-05-29 15:59:25	8,7	43,1	44,2	42,8	46,5
2024-05-29 16:00:25	8,7	43,1	44,2	42,8	46,4
2024-05-29 16:01:25	8,7	43,1	44,2	42,7	46,4
2024-05-29 16:02:25	8,7	43,0	44,2	42,6	46,4
2024-05-29 16:03:25	8,7	43,0	44,2	42,6	46,3

C. Dokumentasi

