PENGARUH HEAD TERHADAP DEBIT DAN WAKTU PADA PENGUJIAN PROTOTYPE POMPA PERISTALTIK BERDIAMETER 40 CM

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Nama : Bimo Ebim Samudra
No. Mahasiswa : 11525056
NIRM : 2011060199

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2018

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PENGARUH HEAD TERHADAP DEBIT DAN WAKTU PADA PENGUJIAN PROTOTYPE POMPA PERISTALTIK BERDIAMETER 40 CM

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : BIMO EBIM SAMUDRA

No. Mahasiswa : 11525056

NIRM : 2011060199

Yogyakarta, 4 Desember 2018

Pembimbing ,

Rahmat Riza S.T.,M.Sc.M.E

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PENGARUH HEAD TERHADAP DEBIT DAN WAKTU PADA PENGUJIAN PROTOTYPE POMPA PERISTALTIK BERDIAMETER 40 CM

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : BIMO EBIM SAMUDRA

No. Mahasiswa : 11525056

NIRM : 2011060199

Tim Penguji

Rahmat Riza, S.T., M.Sc.ME.
Ketua — Tanggal : 13/12/2018

Drs. Sarjana, M.Eng.
Anggota 1 — Tanggal : 15/12/2018

Risdiyono, Dr. Eng
Anggota 2 — Tanggal : 12 Des 2018

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas nikmat islam, iman serta karunia dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Laporan tugas akhir ini saya persembahkan untuk Bapak Budiono dan Ibu Sri Sundari atas doa, semangat, kasih sayang, dan juga tiada lelah untuk mengingatkan serta memotivasi yang tiada henti sampai penulisan tugas akhir ini selesai.

Adikku Bintang Arjuna dan Kriesna Rafie Gerhana yang selalu menyemangati dengan candaan khasnya yang begitu menghibur serta memberikan semangat karena sudah tidak sabar ingin ke Yogyakarta dan mengikuti wisuda.

Seluruh keluarga besar, keluarga besar M11 teknik mesin 2011 serta seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Mesin FTI UII.

Terima kasih selama ini telah banyak membantu dalam berbagai hal, mulai dari pikiran dan tenaga yang tiada henti. Semoga kelak kita semua dapat menjadi orang yang sukses, orang berguna dan bermanfaat disekitar kita, berguna bagi orang tua, bangsa dan agama. Amiiinnnn ya allah.

HALAMAN MOTTO

"Sejauh apa usahamu, sejauh itu jugalah penyelesaianmu"

"Tidak ada manusia hebat melainkan manusia itu mau berusaha"

"Teruslah melangkah, jangan kenal lelah, karena semua itulah yang akan membayar semua jerih payahmu"

"Jangan hitung berapa banyak kekuranganmu, tetapi seberapa banyak hal yang bisa kamu lakukan dengan yang tersisa"

Kata Pengantar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan tanpa hambatan yang berarti. Dan tak lupa pula shalawat beriring salam kita aturkan kehadiarat kita yakni nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita kejalan kebenaran dan penuh dengan ilmu pengetahuan sampai saat ini.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik mesin di Universitas Islam Indonesia yang berjudul "Perancangan dan Pembuatan Alat Pompa Peristaltik".

Selama pelaksanaan dan penulisan laporan tugas akhir ini, penulis sudah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas semua bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan hidayah serta ridho Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan semua tenaga, dukungan, dan do'a untuk keberhasilanku.
3. Dr.Eng. Risdiyono, S.T.,M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Rahmat Riza S.T.,M.Sc.M.E Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu luangnya untuk membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan banyak dari perencanaan hingga selesainya penelitian ini.
5. Bapak Purtojo S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing.
6. Segenap dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin FTI – UII.
7. Saudara – saudara seperjuangan Teknik Mesin UII angkatan 2011.

8. Seluruh mahasiswa Teknik Mesin UII. . Semoga kelak dapat terus terjalin silaturahmi yang baik dan sukses untuk kedepannya.
9. Esty Barito yang tiada henti memotifasi dalam penyelesaian tugas akhir ini dan terima kasih telah mengingatkan serta sabar menghadapi penulis yang mungkin dalam penyelesaian ini banyak melakukan kesalahan.

Semoga amal kebaikan yang telah diberikan akan mendapat balasan dari Allah SWT. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis dan untuk orang lain.

"Wabillahitaufiq walhidayah,

"Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu"

Yogyakarta, 4 Desember 2018

Bima Ebim Samudra

Penyusun

ABSTRAK

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain. Pompa peristaltic adalah jenis dari pompa perpindahan positif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari pompa peristaltik yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk memindahkan fluida ketika tidak adanya sumber listrik.

Prinsip kerja pompa peristaltik ini menggunakan selang elastis sebagai tempat mengalirnya fluida. Kemudian ditekan oleh baling-baling dengan ujung berupa roller, sehingga menghasilkan sebuah dorongan pada selang dan menghasilkan sebuah gaya untuk memindahkan fluida.

Pompa peristaltik ini dapat bekerja dengan kecepatan putaran pompa rata - rata 103.3 rpm menggunakan kayuhan manual dan alat ini mampu mengisi sebuah bejana berkapasitas 20 liter dengan waktu 5 menit 45 detik pada ketinggian 5 meter. Hasilnya pun bervariasi tergantung rpm dan ketinggian yg dipakai.

Kata Kunci : pompa peristaltik, energi alternatif, debit air

ABSTRACT

Pumps are tools used to move fluids from one place to another. The peristaltic pump is a type of positive displacement pump. This study aims to determine the characteristics of peristaltic pumps that can be used as an alternative to transfer fluid when there is no electricity source.

This peristaltic pump working principle uses elastic hose as a place to flow fluid. Then pressed by the propeller with the end of the roller, resulting in an impulse at the hose and yielding a force to move the fluid.

This peristaltic pump can work with the average speed of 103.3 rpm pump using manual manual and this device is able to fill a 20 liter capacity vessel with 5 minutes 45 seconds at a height of 5 meters. The result also varies depending on rpm and height used.

Keywords: peristaltic pump, alternative energy, water discharge.

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing.....**Error! Bookmark not defined.**
Lembar Pengesahan Dosen Penguji .....**Error! Bookmark not defined.**
Halaman Persembahan ii
Halaman Motto..... v
Kata Pengantar vi
Abstrak vii
Daftar Isi..... x
Daftar Tabel xiii
Daftar Gambar..... xiii
BAB 1 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah..... 2
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB 2 5
TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Kajian Pustaka..... 5
2.2 Dasar Teori..... 6
2.2.1 Debit Air..... 6
2.2.2 Pompa Peristaltik 6
2.2.3 Sistem kerja Pompa Peristaltik..... 8
2.2.4 Jenis – Jenis Pompa Peristaltik 8
BAB 3 12
METODE PENGUJIAN 12
3.1 Alur Pengujian 12
3.2 Alat dan Bahan..... 13
3.2.1 Pompa Peristaltik 13
3.2.2 Tachometer..... 13

3.2.3 Gelas ukur 13
3.2.4 Ember atau Bejana 14
3.2.5 Handphone 14
3.3 Perancangan Pengujian 15
3.4 Pelaksanaan Pengujian 16
3.4.1 Pengujian dengan variasi *Head* dan *n* 16
BAB 4 19
HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1 Hasil Pengujian 19
4.2 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter 19
4.2.1 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM 19
4.2.2 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM 21
4.2.3 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 100 - 110 RPM 22
4.2.4 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 100 - 1100 RPM 24
4.3 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter 25
4.2.5 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM 25
4.2.6 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM 27
4.2.7 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 100 – 110 RPM 28
4.2.8 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 100 - 110 RPM 30
4.4 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter 31
4.3.1 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM 31
4.3.2 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM 33
4.3.3 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 100 – 110 RPM 34
4.3.4 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 100 - 110 RPM 36
4.5 Analisis Kinerja Pompa Peristaltik 37

4.4.1 Pengaruh Head Terhadap Interval Waktu 37
4.4.2 Grafik Variasi Head terhadap Debit 39
BAB 5 41
PENUTUP 41
5.1 Kesimpulan 41
5.2 Saran untuk Penelitian Selanjutnya 41
DAFTAR PUSTAKA 42

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data hasil Pengujian Head 3 Meter Volume 10 Liter 25
Tabel 4. 2 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 3 Meter..... 26
Tabel 4. 3 Data hasil Pengujian Head 3 Meter Volume 20 Liter 27
Tabel 4. 4 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 3 Meter..... 28
Tabel 4. 5 Data hasil Pengujian Head 3 Meter Volume 10 Liter 28
Tabel 4. 6 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 3 Meter..... 29
Tabel 4. 7 Data hasil Pengujian Head 3 Meter Volume 20 Liter 30
Tabel 4. 8 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 3 Meter..... 31
Tabel 4. 9 Data hasil Pengujian Head 5 Meter Volume 10 Liter 31
Tabel 4. 10 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 5 Meter..... 32
Tabel 4. 11 Data hasil Pengujian Head 5 Meter Volume 20 Liter 33
Tabel 4. 12 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 5 Meter..... 34
Tabel 4. 13 Data hasil pengujian Head 5 Meter Volume 10 Liter 34
Tabel 4. 14 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 5 Meter..... 35
Tabel 4. 15 Data hasil pengujian Head 5 Meter Volume 20 Liter 36
Tabel 4. 16 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 5 Meter..... 37
Tabel 4. 17 Data hasil rpm dan waktu rata – rata..... 38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Pompa Peristaltik 7
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja dari Pompa Peristaltik 8
Gambar 2. 3 Pompa Peristaltik BT301S Serials 9
Gambar 2. 4 Pompa Peristaltik AMTAST BQ50S-D4 9
Gambar 2. 5 Pompa Peristaltik..... 10
Gambar 2. 6 Selang 10
Gambar 2. 7 Roller dan Roda..... 11

Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian..... 12
Gambar 3. 2 Pompa Peristaltik..... 13
Gambar 3. 3 Tachometer..... 13
Gambar 3. 4 Gelas Ukur..... 14
Gambar 3. 5 Ember Kapasitas 20 Liter 14
Gambar 3. 6 HandPhone 14
Gambar 3. 7 Penambahan Setang..... 15
Gambar 3. 8 Pengujian dengan Head 3 Meter 17
Gambar 3. 9 Pengujian dengan Head 5 Meter 18

Gambar 4. 1 Grafik perbedaan debit yang dihasilkan dari head yang berbeda dengan kecepatan 50 - 60 rpm. 39
Gambar 4. 2 Grafik perbedaan debit yang dihasilkan dari head yang berbeda dengan kecepatan 100 – 110 rpm. 39

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pompa adalah suatu peralatan mekanik yang digerakan oleh tenaga mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, dimana cairan tersebut hanya mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan. Pompa juga dapat di artikan sebagai alat untuk memindahkan energi dari pemutar atau pengggerak cairan ke bejana yang bertekanan lebih tinggi. Selain dapat memindahkan cairan pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan dan ketinggian cairan yang akan di hisap.

Pompa yang biasa digunakan dalam dunia industri menggunakan banyak pompa untuk memompa apapun yang bersifat cairan dan gas. Namun penggunaan Pompa Peristaltik pada dunia industri digunakan untuk memompa atau mengolah minyak mentah menjadi minyak jadi. Dan pada dunia medis Pompa Peristaltik sangat sering di gunakan karena mekanisme kerjanya sendiri tidak pernah bersentuhan langsung dengan cairan, sehingga alat ini sangat bermanfaat terutama dalam situasi dimana cairan harus benar - benar steril. Pompa Peristlatik ini biasa digunakan pada mesin Dialisis, serta mesin pemompa jantung. Selain itu Pompa Peristaltik juga dapat digunakan untuk cairan lainnya bahkan yang biasa dikonsumsi sekalipun (Purfaji, 2015)

Dalam kehidupan sehari - hari Pompa Peristaltik masih jarang digunakan untuk membantu dalam urusan rumah tangga. Apalagi sekarang sudah banyak pompa listrik otomatis yang digunakan dirumah - rumah, karena terlalu sibuk banyak orang lupa akan pentingnya berolahraga sehingga di zaman sekarang banyak orang yang malas untuk melakukan kegiatan yang sepele seperti menimba air karena sudah bergantung dengan pompa listrik otomatis.

Selain untuk memompa cairan dari permukaan air di dalam sumur ke atas permukaan tanah kedalam bejana, pompa peristaltik ini dibuat dengan konsep menggunakan penggerak alat fitness. Tujuan menggabungkan pompa dengan

mekanisme alat fitness ini sendiri, agar penggunanya bisa memanfaatkan tenaga yang dihasilkan yang biasanya hanya menggunakan pompa listrik otomatis kini bisa berolahraga sekaligus memompa air

Dari fungsional Peristaltik Pump tersebut, maka dalam pembuatan Tugas Akhir ini saya ingin melakukan pengujian dan menganalisa apakah pompa ini layak digunakan untuk keadaan darurat saat terjadi pemadaman listrik maupun mengisi waktu luang ketika ingin berolahraga sekaligus memompa air hingga dapat membantu ketika ingin melakukan MCK atau kegiatan lainnya seperti mencuci baju serta mencuci piring. Untuk mengetahui karakteristik pompa peristaltik ini layak digunakan atau tidak, penguji harus mengetahui berapa waktu dan kecepatan putaran yang dibutuhkan untuk mencapai volume yang dihasilkan dari ketinggian atau kedalaman tertentu dengan menggunakan tenaga manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang telah disampaikan, maka perlu dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui kecepatan putar rata - rata pada Pompa Peristaltik yang digerakkan secara manual saat keadaan listrik padam ?
2. Bagaimana mengetahui berapa interval waktu yang dibutuhkan setiap orang untuk mencapai volume 10 liter dan 20 liter air pada head 1, 3 dan 5 meter ?
3. Bagaimana mengetahui debit yang dihasilkan oleh Pompa Peristaltik ?

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan yang diinginkan dapat dicapai dengan maksimal, maka dari itu perlunya memberikan batasan-batasan masalah. Batasan masalahnya antara lain :

1. Pengujian pompa hanya dilakukan pada ketinggian 1, 3 dan 5 meter serta dapat mengisi sebuah bejana berukuran 10 dan 20 liter air.
2. Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah Pompa Peristaltik dengan penggerak tangan sebagai pengayuh utamanya.

3. Kecepatan putaran pompa dibatasi agar mempermudah saat pengambilan data, karena kecepatan putaran pada pompa manual bervariasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin di capai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui kemampuan pada pompa peristaltik dengan penggerak manual.
2. Dapat mengisi bejana pada volume 10 dan 20 liter pada ketinggian 1, 3 dan 5 meter.
3. Untuk mengetahui apakah pompa ini layak digunakan saat keadaan darurat seperti keadaan listrik padam sehingga dapat membantu urusan MCK dan lain sebagainya.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta memungkinkan bentuk kerja sama dalam memanfaatkan teknologi tepat guna untuk membantu kerja manusia.

1. 6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun secara berurutan untuk mempermudah dalam pembahasan. Penulisan tugas akhir ini dijelaskan sebagai berikut :

Bab I PENDAHULUAN

Bagian ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pengujian dan sistematika penulisan.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi kajian pustaka dan menjelaskan dasar teori yang yang digunakan dalam pengujian yang dilakukan.

Bab III METODOLOGI PENGUJIAN

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis dan metode pengujian yang digunakan.

Bab IV HASIL DAN PERANCANGAN

Bagian ini berisi tentang hasil dan pembahasan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan.

Bab V PENUTUP

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan yang dilakukan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain. Pompa peristaltik adalah jenis dari pompa perpindahan positif. Pompa jenis ini menggunakan prinsip kerja yang mirip dengan gerakan peristaltik pada kerongkongan. Pompa ini menggunakan semacam selang elastis sebagai saluran fluida kerja. Selang tersebut ditekan oleh rotor dengan ujung berupa roller sehingga membentuk gerakan dorongan (Sony, 2012).

Pompa peristaltik ini merupakan prototype yang dirancang dan dibuat oleh Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia (Mochamad Riza, 2017). Pompa peristaltik jenis ini sebenarnya sudah ada namun masih banyak digunakan di bidang Industri maupun di bidang Kedokteran. Universitas Islam Indonesia seharusnya harus lebih kreatif untuk berinovasi merancang Pompa Peristaltik yang dapat digerakkan manual menggunakan tenaga manusia dan bisa dimanfaatkan untuk urusan rumah tangga seperti memenuhi kebutuhan MCK ketika terjadi Pemadaman Listrik.

Pompa peristaltik adalah jenis pompa perpindahan positif yang digunakan untuk memompa berbagai fluida. Tabung fleksibel yang dipasang melingkar di dalam casing pompa mengandung fluida. Sebuah baling-baling dengan sejumlah kawat penggulung, penyeka, atau lekukan melekat pada lingkar luar baling-baling tabung fleksibel. Ketika baling - baling bergerak, bagian bawah tabung akan tertekan dan terjepit sehingga menjadi tertutup dan akhirnya akan memaksa fluida yang akan dipompa untuk bergerak malalui tabung. Setelah itu tabung akan terbuka seperti keadaan semula. Setelah meninggalkan roda, aliran fluida akan diinduksi ke pompa. Proses ini disebut peristaltis dan banyak digunakan dalam sistem biologis seperti saluran pencernaan. Biasanya akan ada dua atau lebih kawat penggulung atau lekukan yang menutup tabung yang juga akan mengikat tubuh fluida. Tubuh fluida ini kemudian diangkut pada tekanan lingkungan menuju outlet pompa. Pompa peristaltik dapat terus berjalan atau dapat diindeks

melalui revolusi parsial untuk memberikan jumlah yang lebih kecil dari fluida (Mujiati, 2016).

Dalam pelaksanaan operasinya pompa dapat bekerja secara tunggal, seri dan paralel. Jenis operasi yang digunakan harus sesuai dengan tujuan dan kebutuhan penggunaan instalasi pompa. Karakteristik pompa harus terlebih dahulu diketahui agar didapatkan sistem yang optimal (Rohmad Rudianto, 2009).

2.2 Dasar Teori

Pompa peristaltik adalah jenis pompa perpindahan positif yang digunakan untuk memompa berbagai cairan. Tabung fleksibel yang dipasang melingkar di dalam casing pompa mengandung fluida. Sebuah baling - baling dengan sejumlah kawat penggulung, penyeka atau lekukan melekat pada lingkar luar baling - baling tabung fleksibel. Ketika baling - baling bergerak, bagian bawah tabung akan tertekan lalu terjepit sehingga menjadi tertutup dan akhirnya akan memaksa cairan yang akan dipompa untuk bergerak melalui tabung.

2.2.1 Debit Air

Debit air adalah banyaknya volume zat cair yang mengalir pada tiap satu satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam satuan liter/detik atau dalam satuan meter kubik (m^3) per detik (2.1) (White, 1988).

$$Q = \frac{V}{t} \tag{2.1}$$

Q = Debit air yang mengalir pada bejana (liter/detik).

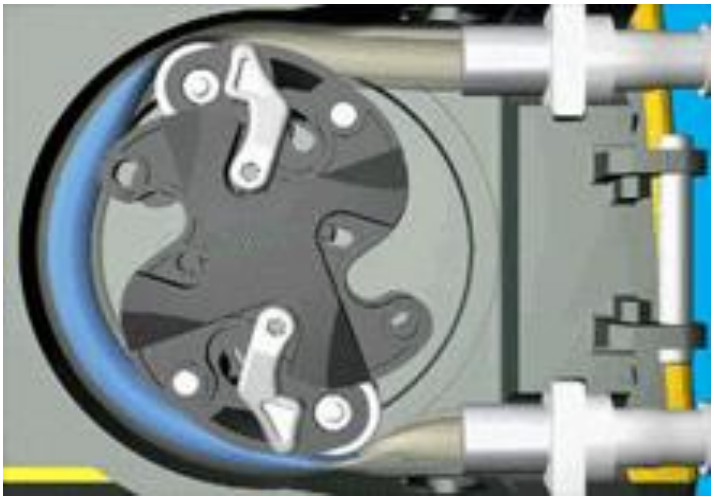
V = Volume bejana yang berisi air (liter).

t = Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bejana (detik).

2.2.2 Pompa Peristaltik

Pompa peristaltik adalah jenis pompa perpindahan positif yang digunakan untuk memompa berbagai fluida. Pompa peristaltik bekerja dengan tekanan dan perpindahan. Hal ini digunakan terutama untuk pompa fluida melalui tabung, yang membedakan dari pompa lain yaitu di mana bagian dari pompa lain benar -

benar masuk ke dalam bersentuhan langsung dengan fluida. Alat ini merupakan salah satu alat yang paling umum digunakan untuk memompa fluida, terutama dalam bidang medis. Karena mekanisme kerja pompa peristaltik tidak pernah bersentuhan langsung dengan fluida, sehingga alat ini sangat bermanfaat terutama dalam situasi dimana fluida steril diperlukan.



Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Pompa Peristaltik

Sumber : (Dumal & Kadam, 2012)

Ada 2 jenis Pompa peristaltik berdasarkan jenis tekanan yang digunakan:

1. Pompa Peristaltik Tekanan Tinggi atau Pompa Selang

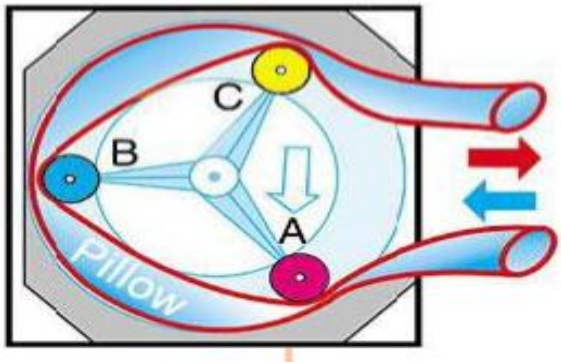
   Pompa ini umumnya digunakan dalam lingkungan tekanan tinggi (hingga 16 bar) dan menggunakan sepatu. Mereka memiliki *casing* yang di isi dengan pelumas untuk membantu menghindari kerusakan yang disebabkan oleh abrasi ke luar pompa dan untuk membantu mengusir panas yang diciptakan selama proses tersebut. Pompa ini menggunakan tabung diperkuat sehingga fluida tidak bocor keluar dari tabung karena tekanan tinggi yang digunakan saat memompa.
2. Pompa Peristaltik Tekanan Rendah atau Pompa Tabung

   Pompa ini biasanya memiliki *casing* kering dan penggunaan *roll*. Tabung juga tidak diperkuat digunakan dalam pompa ini karena tekanan pada tabung tidak terlalu tinggi.

2.2.3 Sistem kerja Pompa Peristaltik

Pompa peristaltik beroperasi dengan memungkinkan fluida manuju ke selang. Fluida ini kemudian mengalir ke dalam casing pompa melalui selang. Sekali di sana, baling-baling dengan sejumlah kompres pengait tabung memaksa fluida melalui pompa dan mengarahkannya ke tujuan akhir Teknik ini dikenal sebagai peristaltik.

Dengan demikian, alat ini disebut pompa peristaltik. Sering kali, ketika menggunakan pompa peristaltik, fluida harus disimpan dalam lingkungan yang steril. Oleh karena itu, selang selalu harus berisi fluida sama. Namun, ini tidak selalu membatasi fungsi pompa karena selang dapat beralih keluar. Hal ini sering dilakukan misalnya dalam kasus dimana ada fluida lain yang sedang dipompa. Pompa juga mempunyai kelebihan lain sebagai contoh karena bagian dalam pompa peristaltik selalu kering, jadi tidak perlu khawatir karena harus melindungi pompa dari kelembapan karena kelembapan di dalam tabung akan tetap terjaga.



Gambar 2. 2 Prinsip Kerja dari Pompa Peristaltik

Sumber : (Dumal & Kadam, 2012)

2.2.4 Jenis – Jenis Pompa Peristaltik

1. Pompa Peristaltik BT301S *Serials*

   Cara kerja Pompa Peristaltik ini merupakan sebuah pompa dosis yang bekerja dengan menggunakan *roll* untuk menekan pipa fleksibel yang mempunyai kecepatan putar 0,1-350 rpm, kapasitas umpan 0 006 -

1340 ml/min, memiliki dimensi (PxLxT) 260 mm x 181 mm x 198 dan berat 4,7 kg.

Gambar 2. 3 Pompa Peristaltik BT301S Serials

Sumber : (MANDIR, 2015)

2. Pompa Peristaltik AMTAST BQ50S-D4

Cara kerja pompa peristaltik ini merupakan sebuah pompa dosis yang bekerja dengan menggunakan *roll* untuk menekan pipa fleksibel yang mempunyai kecepatan putar :0,1-50 rpm, kapasitas umpan 0,002 – 41 ml/min, memiliki dimensi (PxLxT) 112mm x 96mm x 96mm dan berat 0,7 kg.

Gambar 2. 4 Pompa Peristaltik AMTAST BQ50S-D4

Sumber : (MANDIR, 2015)

3. Jenis Pompa Peristaltik Sederhana

Cara kerja pompa ini merupakan sebuah pompa yang bekerja dengan menggunakan baling-baling dan roda untuk menekan pipa fleksibel yang mempunyai kecepatan putar 0-120 rpm, kapasitas umpan 0.005-20 ml/min, memiliki dimensi jari - jari 20 cm dan berat 2 kg.

Gambar 2. 5 Pompa Peristaltik

Sumber : (JR, 2014)

Sebuah mesin pompa peristaltik terdiri dari beberapa komponen yaitu:

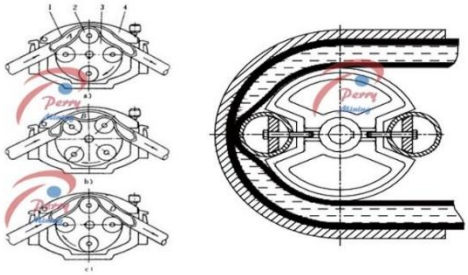
1. Selang / *Tube*

   Tube atau selang pada pompa peristaltik adalah sebagai media untuk mengalirkan fluida dengan selang pada pompa peristalktik tersebut bekerja, jenis selang yang digunakan pada pompa peristaltik yaitu: *Silicone Rubber*.

Gambar 2. 6 Selang

2. *Roller* atau Roda Penekan Selang Pada Pompa

   Roller atau roda penekan pada selang merupakan tempat pemutar selang yang di dalamnya disi fluida. jumlah roda atau *roller* tergantung kebutuhan. Semakin jumlah penekan banyak dalam pompa akan menghasilkan tetesan fluida yang banyak juga.



Gambar 2. 7 Roller dan Roda

Sumber : (Dumal & Kadam, 2012)

3. Kerangka dan Dudukan Pada Pompa Peristaltik

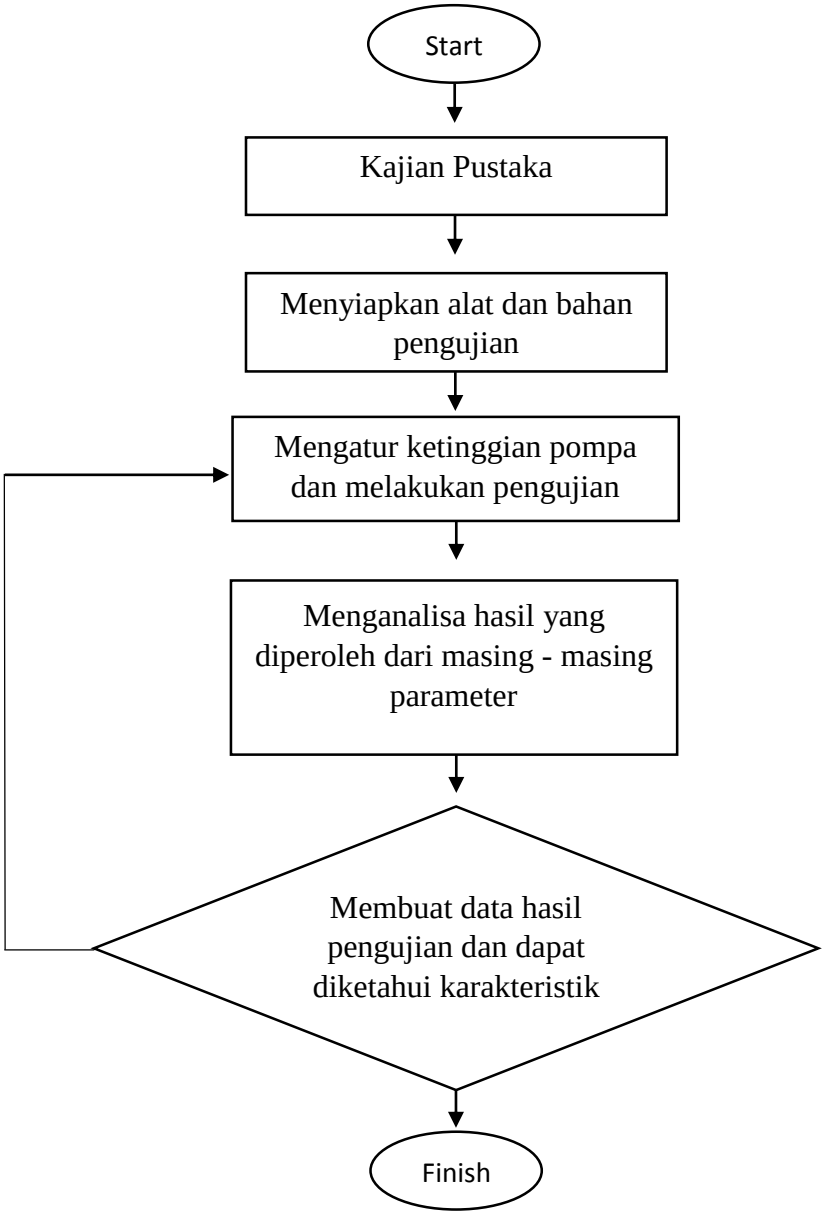
Fungsinya untuk menjadi alas pada saat penakanan yang di lakukan *roller* atau roda pada selang. Bentuk dudukan atau kerangka disesuaikan dengan bentuk pompa peristaltik, serta ukuran dudukan tergantung juga pada jumlah selang yang digunakan dan besarnya diameter selang.

BAB 3

METODE PENGUJIAN

3.1 Alur Pengujian

Agar mempermudah dalam melakukan pengujian, maka dibuat diagram alur pengujian seperti yang terdapat pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan pengujian ini diantaranya :

3.2.1 Pompa Peristaltik

Seperangkat Pompa peristaltik hasil rancangan (Mochamad Riza, 2012) Mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknik Industi Universitas Islam Indonesia, Pompa Peristaltik yang digunakan seperti berikut :

Gambar 3. 2 Pompa Peristaltik

3.2.2 Tachometer

Tachometer dalam pengujian kali ini berfungsi sebagai alat untuk mengukur kecepatan putar pada pompa peristaltik dalam satuan RPM.

Gambar 3. 3 Tachometer

3.2.3 Gelas ukur

Gelas ukur berfungsi sebagai wadah atau tempat hasil pengujian yang dikeluarkan oleh pompa peristaltik.

Gambar 3. 4 Gelas Ukur

3.2.4 Ember atau Bejana

Berfungsi untuk menampung air yang dikeluarkan oleh pompa ke gelas ukur lalu dipindahkan ke bejana yang bisa menampung volume hingga 20 liter air.

Gambar 3. 5 Ember Kapasitas 20 Liter

3.2.5 Handphone

Handphone berfungsi menghitung waktu yang dibutuhkan setiap orang untuk mencapai volume yang di inginkan pada saat melakukan pengujian serta mendokumentasikan rpm pada *Tachometer* menggunakan video, sehingga dapat melihat kecepatan putaran rata - rata dan perubahan rpm yang dikeluarkan oleh pompa.

Gambar 3. 6 HandPhone

3.3 Perancangan Pengujian

Pada penelitian pompa peristaltik ini menggunakan tenaga tangan pada manusia sebagai pengayuh, pengujian yang dilakukan adalah untuk mengetahui berapa interval waktu yang di butuhkan untuk mencapai volume yang diinginkan dari variasi head 1, 3 dan 5 meter hasil rancangan Team Alat Mekanisme Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia. Dalam pengujian ini memiliki beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut :

3.4.1 Menganalisa Alat

Ukuran dimensi pada pompa peristaltik yang dibuat ini sebenarnya menyesuaikan dengan penggerak utamanya yaitu dimensi yang ada pada alat fitness sendiri agar kinerja lebih maksimal. Tetapi untuk mengetahui karakteristik awal pompa ini diperlukan pengujian awal yaitu menggunakan tenaga tangan sebagai pengayuh utamanya. Dari situ penguji dapat mengetahui apa saja komponen dan faktor - faktor yang perlu disiapkan.

3.4.2 Penambahan Setang ke Pompa Peristaltik

Penambahan setang pada bagian belakang pompa ini sendiri untuk membantu penguji untuk memutar pompa menggunakan tangan dan hal ini dilakukan agar mempermudah saat pengujian.

Gambar 3. 7 Penambahan Setang

3.4.3 Menentukan Rumus Debit

Pada proses perhitungan kinerja pompa peristaltik, hal yang utama adalah menentukan rumus yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar debit yang dihasilkan dari pompa peristaltik tersebut dengan volume dan waktu yang sudah diketahui.

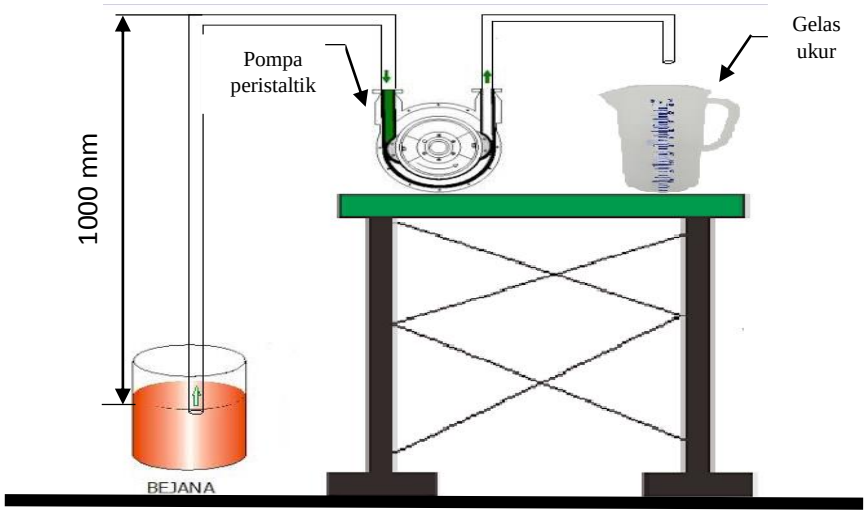
$$Debit = \frac{Volume\ aliran(v)}{Waktu\ aliran(t)} \qquad (3.1)$$

3.4 Pelaksanaan Pengujian

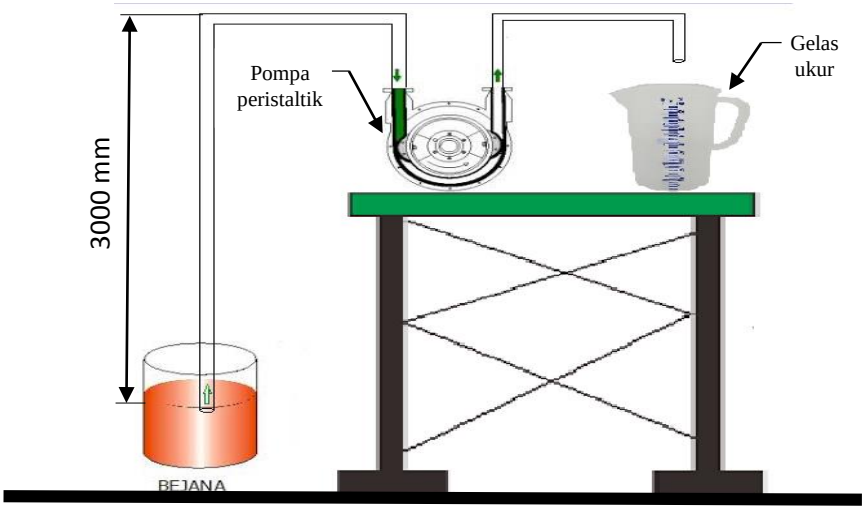
Pada pengujian pompa peristaltik ini mempunyai tujuan untuk mengetahui karakteristik dari pompa peristaltik hasil rancangan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia. Karakteristik yang dimaksud adalah pompa peristaltik tersebut dapat diketahui berapa interval waktu yang dibutuhkan untuk mencapai volume 10 hingga 20 liter air. Adapun proses pengujiannya adalah dengan variasi head yang berbeda - beda kemudian kecepatan pompa yang digerakkan menggunakan tenaga tangan sebagai pengayuh utamanya serta menggunakan putaran pompa konstan dan jarak antara roll dengan bantalan atau kedudukan tubing konstan. Berikut tahapan pelaksanaan pengujian :

3.4.1 Pengujian dengan variasi *Head* dan *n*

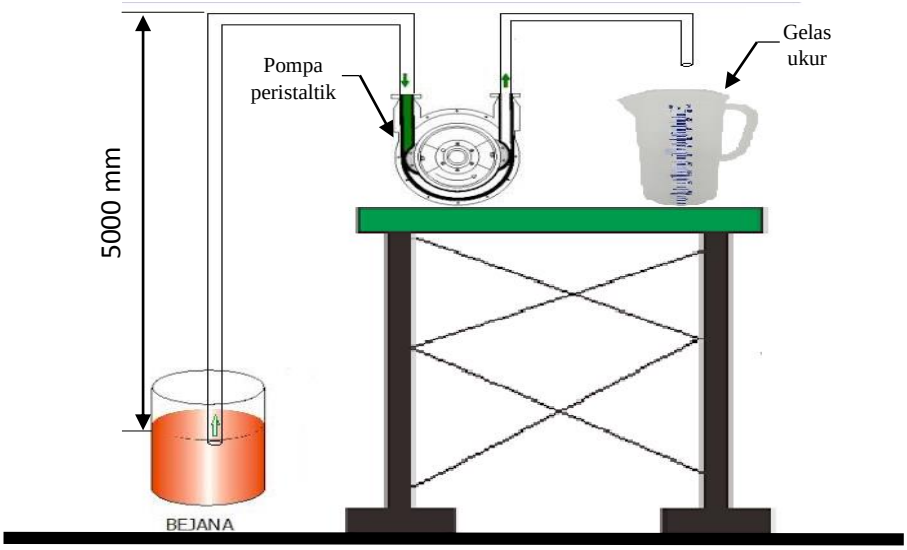
Pengujian dilakukan dengan variasi head yang berbeda yaitu pada head 1 meter, 3 meter dan 5 meter dengan kecepatan (*n*) dari hasil putaran pompa rata - rata menggunakan tenaga tangan sebagai pengayuh utamanya dari 50 - 60 rpm dan 100 - 110 rpm dengan jarak antara roll dengan bantalan atau kedudukan tubing konstan. Pada saat pengambilan *sample* dari 10 orang yang melakukan pengujian, masing - masing orang melakukan 3 kali pengambilan data dari setiap rpm dan head yang berbeda untuk mencapai volume 10 dan 20 liter air akan diketahui interval waktu rata2 yang dibutuhkan.



Gambar 3. 8 Pengujian dengan Head 1 Meter



Gambar 3. 9 Pengujian dengan Head 1 Meter



Gambar 3. 10 Pengujian dengan Head 5 Meter

\

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Dalam pengujian ini penulis menggunakan gelas ukur untuk mengetahui hasil dari fluida yang keluar. Setelah dilakukan pengujian dengan tahapan - tahapan yang telah dilampirkan dan dengan parameter head berbeda diketahui bahwa mendapatkan hasil yang tidak konstan atau stabil dikarenakan kevakuman pada pompa sesuai dengan kecepatan putaran pompa dan head yang dipakai. Dalam pengujian ini sendiri saya membatasi kecepatan putaran rpm dari 50 - 60 dan 100 - 110 agar setiap orang yang melakukan pengujian lebih mudah menstabilkan putaran pompa, serta dapat juga mempermudah penguji mengambil data pengujian.

4.2 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter

4.2.1 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM

Pada pengujian dengan Head 1 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sample sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 50 - 60 rpm untuk volume 10 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 1 berikut :

Tabel 4. 1 Data hasil Pengujian Head 1 Meter Volume 10 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	10000	54.4	1.51
			54.2	1.50
			54.1	1.54
2	Orang 2	10000	53.5	1.54
			53.9	1.51
			52.8	1.50

3	0rang 3	10000	53.5	1.48
			54.4	``1.49
			52.6	1.49
4	Orang 4	10000	58.3	1.58
			52.7	1.54
			54.9	1.56
5	Orang 5	10000	54.2	1.49
			54.3	1.50
			54.1	1.50
6	Orang 6	10000	54.9	1.54
			54.2	1.55
			55.1	1.53
7	Orang 7	10000	54.5	1.49
			54.7	1.53
			52.4	1.55
8	Orang 8	10000	52.9	1.48
			53.7	1.55
			54.1	1.52
9	Orang 9	10000	54.5	1.52
			53.9	1.53
			52.4	1.56
10	Orang 10	10000	53.3	1.50
			54.7	1.60
			52.4	1.53

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 2 berikut :

Tabel 4. 2 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 1 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	10000	54.2	0.090
2	10000	53.4	0.089
3	10000	53.5	0.092
4	10000	55.3	0.086
5	10000	54.2	0.090
6	10000	54.7	0.088
7	10000	53.9	0.090
8	10000	53.5	0.090
9	10000	53.6	0.087
10	10000	53.4	0.087

4.2.2 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM

Pada pengujian dengan Head 1 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 50 - 60 rpm untuk volume 20 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 3 berikut :

Tabel 4. 3 Data hasil Pengujian Head 1 Meter Volume 20 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	20000	52.5	3.41
			54.5	3.39
			54.1	3.39
2	Orang 2	20000	53.8	3.40
			54.3	3.42
			54.1	3.46
3	0rang 3	20000	53.5	3.41
			53.9	3.38
			52.8	3.42
4	Orang 4	20000	53.5	3.45
			54.7	3.44
			53.5	3.42
5	Orang 5	20000	54.2	3.38
			55.2	3.42
			53.5	3.50
6	Orang 6	20000	54.2	3.47
			54.1	3.43
			53.5	3.46
7	Orang 7	20000	53.9	3.41
			52.8	3.45
			53.5	3.42
8	Orang 8	20000	54.1	3.49
			54.9	3.38
			53.8	3.51
9	Orang 9	20000	53.4	3.42
			54.2	3.47
			53.1	3.45

10	Orang 10	20000	54.6	3.46
			54.9	3.45
			53.8	3.42

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 4 berikut :

Tabel 4. 4 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 1 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	20000	53.7	0.091
2	20000	54.1	0.090
3	20000	53.4	0.090
4	20000	53.9	0.089
5	20000	54.3	0.089
6	20000	53.9	0.088
7	20000	53.4	0.090
8	20000	54.2	0.088
9	20000	53.5	0.089
10	20000	54.4	0.089

4.2.3 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 100 - 110 RPM

Pada pengujian dengan Head 1 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sample sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 100 - 110 rpm untuk volume 10 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 5 berikut :

Tabel 4. 5 Data hasil Pengujian Head 1 Meter Volume 10 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	10000	104.4	1.21
			104.4	1.20
			106.6	1.18
2	Orang 2	10000	109.8	1.17
			107.4	1.20
			103.6	1.21

3	0rang 3	10000	109.8	1.19
			102.5	1.22
			104.9	1.23
4	Orang 4	10000	103.6	1.22
			105.5	1.23
			102.3	1.19
5	Orang 5	10000	107.7	1.25
			104.3	1.21
			105.7	1.20
6	Orang 6	10000	107.4	1.23
			105.6	1.24
			108.8	1.21
7	Orang 7	10000	103.2	1.18
			105.3	1.21
			104.7	1.22
8	Orang 8	10000	103.9	1.25
			102.2	1.22
			102.8	1.24
9	Orang 9	10000	102.5	1.22
			105.4	1.26
			103.7	1.21
10	Orang 10	10000	102.2	1.25
			102.9	1.23
			103.1	1.22

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 6 berikut :

Tabel 4. 6 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 1 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	10000	105.1	0.126
2	10000	106.9	0.126
3	10000	105.7	0.123
4	10000	103.8	0.123
5	10000	105.9	0.121
6	10000	107.2	0.121
7	10000	102.9	0.125
8	10000	102.9	0.120
9	10000	103.8	0.120
10	10000	102.7	0.120

4.2.4 Pengujian Pompa Peristaltik Head 1 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 100 - 1100 RPM

Pada pengujian dengan Head 1 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sample sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 100 - 110 rpm untuk volume 20 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 7 berikut :

Tabel 4. 7 Data hasil Pengujian Head 1 Meter Volume 20 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	20000	105.4	2.42
			101.1	2.44
			103.3	2.45
2	Orang 2	20000	102.4	2.46
			102.5	2.43
			107.4	2.44
3	0rang 3	20000	103.6	2.25
			109.8	2.33
			103.1	2.35
4	Orang 4	20000	104.1	2.53
			103.7	2.44
			109.0	2.47
5	Orang 5	20000	104.4	2.34
			104.4	2.22
			106.6	2.33
6	Orang 6	20000	109.8	2.46
			107.4	2.45
			103.6	2.54
7	Orang 7	20000	109.8	2.23
			109.0	2.42
			104.4	2.58
8	Orang 8	20000	104.4	2.21
			106.6	2.54
			109.8	2.45
9	Orang 9	20000	107.4	2.52
			103.6	2.26
			109.8	2.51

10	Orang 10	20000	109.0	2.24
			104.4	2.55
			104.4	2.32

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 8 berikut :

Tabel 4. 8 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 1 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	20000	103.2	0.122
2	20000	104.1	0.121
3	20000	105.5	0.132
4	20000	105.6	0.119
5	20000	105.1	0.134
6	20000	106.9	0.119
7	20000	107.7	0.124
8	20000	106.9	0.161
9	20000	106.9	0.122
10	20000	105.9	0.127

4.3 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter

4.2.5 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM

Pada pengujian dengan Head 3 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sample sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 50 - 60 rpm untuk volume 10 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sample untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 9 berikut :

Tabel 4. 9 Data hasil Pengujian Head 3 Meter Volume 10 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	10000	56.2	2.49
			56.9	2.48
			55.4	2.44

2	Orang 2	10000	55.9	2.43
			56.3	2.49
			56.7	2.47
3	0rang 3	10000	58.2	2.20
			57.9	2.31
			57.8	2.35
4	Orang 4	10000	51.1	2.57
			53.5	2.44
			53.4	2.40
5	Orang 5	10000	57.3	2.35
			57.8	2.29
			57.5	2.31
6	Orang 6	10000	56.3	2.41
			55.6	2.43
			56.4	2.58
7	Orang 7	10000	58.5	2.21
			54.4	2.42
			52.6	2.53
8	Orang 8	10000	58.3	2.21
			52.7	2.53
			54.9	2.43
9	Orang 9	10000	51.4	2.57
			58.9	2.22
			56.4	2.58
10	Orang 10	10000	58.3	2.21
			52.6	2.53
			57.5	2.37

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 10 berikut :

Tabel 4. 10 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 3 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	10000	56.5	0.060
2	10000	56.3	0.060
3	10000	52.9	0.068
4	10000	52.7	0.060
5	10000	57.5	0.066
6	10000	56.1	0.060
7	10000	55.2	0.063
8	10000	55.3	0.063
9	10000	55.6	0.060
10	10000	56.1	0.064

4.2.6 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM

Pada pengujian dengan Head 3 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sample sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 50 - 60 rpm untuk volume 20 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sample untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 11 berikut :

Tabel 4. 11 Data hasil Pengujian Head 3 Meter Volume 20 Liter

No	Sample	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	20000	54.3	5.12
			54.4	5.10
			54.2	5.13
2	Orang 2	20000	54.1	5.09
			53.5	5.25
			53.9	5.26
3	0rang 3	20000	52.8	5.36
			53.5	5.25
			53.7	5.24
4	Orang 4	20000	52.9	5.35
			53.5	5.25
			53.1	5.21
5	Orang 5	20000	54.6	5.16
			54.9	5.19
			53.8	5.34
6	Orang 6	20000	53.4	5.22
			54.2	5.11
			54.3	5.13
7	Orang 7	20000	54.1	5.09
			54.9	5.19
			54.2	5.10
8	Orang 8	20000	55.1	5.05
			54.5	5.15
			54.7	5.18
9	Orang 9	20000	53.5	5.20
			54.2	5.11
			55.2	5.04

10	Orang 10	20000	52.8	5.34
			53.2	5.22
			53.5	5.25

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 12 berikut :

Tabel 4. 12 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 3 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	20000	54.3	0.064
2	20000	53.8	0.066
3	20000	53.3	0.061
4	20000	53.2	0.061
5	20000	54.3	0.062
6	20000	53.9	0.063
7	20000	54.4	0.064
8	20000	54.8	0.064
9	20000	54.3	0.063
10	20000	53.2	0.061

4.2.7 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 100 – 110 RPM

Pada pengujian dengan Head 3 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sample sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 100 - 110 rpm untuk volume 10 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 13 berikut :

Tabel 4. 13 Data hasil Pengujian Head 3 Meter Volume 10 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	10000	105.9	2.03
			104.1	2.14
			105.6	2.05
2	Orang 2	10000	102.3	2.32
			107.7	2.25
			104.8	2.14

3	0rang 3	10000	109.3	2.09
			103.4	2.26
			103.5	2.26
4	Orang 4	10000	105.8	2.03
			103.2	2.25
			107.4	2.28
5	Orang 5	10000	105.6	2.04
			108.8	2.18
			106.5	2.38
6	Orang 6	10000	104.6	2.12
			102.8	2.20
			102.3	2.24
7	Orang 7	10000	107.6	2.25
			105.8	2.06
			109.0	3.12
8	Orang 8	10000	104.4	2.18
			104.4	2.16
			106.6	2.37
9	Orang 9	10000	109.8	2.10
			107.4	2.23
			103.6	2.25
10	Orang 10	10000	109.8	2.12
			104.6	2.15
			108.5	2.19

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 14 berikut :

Tabel 4. 14 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 3 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	10000	105.2	0.079
2	10000	104.9	0.083
3	10000	105.4	0.079
4	10000	105.5	0.086
5	10000	106.9	0.065
6	10000	103.2	0.072
7	10000	107.5	0.071
8	10000	105.1	0.083
9	10000	106.9	0.065
10	10000	107.6	0.067

4.2.8 Pengujian Pompa Peristaltik Head 3 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 100 - 110 RPM

Pada pengujian dengan Head 3 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 100 - 110 rpm untuk volume 20 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sample untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 15 berikut :

Tabel 4. 15 Data hasil Pengujian Head 3 Meter Volume 20 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	20000	104.2	3.55
			104.1	3.18
			104.7	2.57
2	Orang 2	20000	101.1	3.58
			101.4	3.56
			101.8	3.50
3	0rang 3	20000	102.4	3.43
			103.1	3.23
			102.7	3.39
4	Orang 4	20000	103.3	3.20
			103.9	3.18
			103.2	3.21
5	Orang 5	20000	105.3	2.41
			104.7	2.57
			103.9	3.18
6	Orang 6	20000	102.2	3.40
			102.8	3.32
			102.5	3.39
7	Orang 7	20000	105.4	2.38
			104.1	3.18
			103.3	3.20
8	Orang 8	20000	102.4	3.42
			102.5	3.39
			102.9	3.35
9	Orang 9	20000	104.3	3.09
			104.1	3.17
			103.7	3.01

10	Orang 10	20000	102.2	3.40
			102.9	3.34
			103.1	3.15

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 16 berikut :

Tabel 4. 16 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 3 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	20000	104.3	0.105
2	20000	101.4	0.085
3	20000	102.7	0.093
4	20000	102.4	0.104
5	20000	104.6	0.104
6	20000	102.5	0.092
7	20000	104.2	0.094
8	20000	102.6	0.091
9	20000	104.0	0.105
10	20000	102.7	0.095

4.4 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter

4.3.1 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM

Pada pengujian dengan Head 5 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 50 - 60 rpm untuk volume 10 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 17 berikut :

Tabel 4. 17 Data hasil Pengujian Head 5 Meter Volume 10 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	10000	53.4	5.45
			53.9	6.01
			53.2	5.20
2	Orang 2	10000	53.8	5.58
			52.8	5.02

			53.2	5.20
3	0rang 3	10000	53.5	5.24
			53.8	5.26
			54.2	6.14
4	Orang 4	10000	51.8	4.59
			52.4	5.06
			52.9	5.09
5	Orang 5	10000	53.7	5.45
			54.1	6.16
			54.5	6.20
6	Orang 6	10000	53.9	5.59
			52.4	5.03
			53.3	5.22
7	Orang 7	10000	53.4	5.23
			53.7	5.26
			52.5	5.07
8	Orang 8	10000	54.5	6.18
			54.1	6.15
			53.8	5.27
9	Orang 9	10000	54.3	6.15
			53.5	5.24
			53.8	5.28
10	Orang 10	10000	53.2	5.20
			53.7	5.25
			53.6	5.26

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 18 berikut :

Tabel 4. 18 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 5 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	10000	53.5	0.028
2	10000	53.2	0.030
3	10000	53.8	0.028
4	10000	52.3	0.030
5	10000	54.1	0.030
6	10000	53.2	0.030
7	10000	53.2	0.031
8	10000	54.1	0.025
9	10000	53.8	0.028
10	10000	53.5	0.030

4.3.2 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 50 - 60 RPM

Pada pengujian dengan Head 5 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sample sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 50 - 60 rpm untuk volume 20 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 19 berikut :

Tabel 4. 19 Data hasil Pengujian Head 5 Meter Volume 20 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	20000	54.2	10.22
			51.8	12.37
			53.4	11.32
2	Orang 2	20000	51.3	12.28
			54.1	10.17
			52.3	12.09
3	0rang 3	20000	53.5	10.19
			51.7	12.35
			54.2	10.09
4	Orang 4	20000	51.8	12.30
			54.3	10.15
			51.7	12.26
5	Orang 5	20000	53.2	11.29
			52.6	12.11
			51.2	12.41
6	Orang 6	20000	56.4	9.25
			51.2	10.04
			53.5	11.21
7	Orang 7	20000	56.2	9.45
			54.1	10.26
			54.6	10.58
8	Orang 8	20000	51.2	12.14
			55.2	9.23
			53.8	11.47
9	Orang 9	20000	53.2	11.25
			55.8	9.27
			54.7	10.47
10	Orang 10	20000	52.6	12.56
			54.2	10.45
			52.5	12.17

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 20 berikut :

Tabel 4. 20 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 5 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	20000	53.1	0.030
2	20000	52.5	0.028
3	20000	53.1	0.029
4	20000	52.6	0.027
5	20000	52.2	0.026
6	20000	53.7	0.032
7	20000	54.9	0.032
8	20000	53.4	0.028
9	20000	54.5	0.031
10	20000	53.1	0.027

4.3.3 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter Untuk Mencapai Volume 10 Liter Air dengan Kecepatan 100 – 110 RPM

Pada pengujian dengan Head 5 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sample sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 100 - 110 rpm untuk volume 10 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 21 berikut :

Tabel 4. 21 Data hasil pengujian Head 5 Meter Volume 10 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	10000	106.0	3.09
			101.1	3.22
			107.4	2.56
2	Orang 2	10000	103.6	3.16
			103.8	3.20
			107.5	2.59
3	0rang 3	10000	103.6	3.19
			105.8	2.59
			104.6	3.02

4	Orang 4	10000	104.7	3.05
			103.9	3.15
			102.2	3.24
5	Orang 5	10000	102.8	2.26
			102.5	2.31
			104.9	3.08
6	Orang 6	10000	103.6	3.19
			105.5	3.01
			102.3	3.26
7	Orang 7	10000	107.7	3.01
			104.3	3.06
			105.7	3.12
8	Orang 8	10000	109.0	2.54
			104.4	3.05
			104.4	2.49
9	Orang 9	10000	106.5	3.05
			104.6	3.16
			106.5	3.10
10	Orang 10	10000	104.8	3.12
			105.8	3.07
			102.7	3.21

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 22 berikut :

Tabel 4. 22 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 5 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	10000	104.8	0.046
2	10000	104.9	0.045
3	10000	104.6	0.046
4	10000	103.6	0.051
5	10000	103.4	0.057
6	10000	103.8	0.051
7	10000	105.9	0.053
8	10000	107.2	0.052
9	10000	105.8	0.052
1	10000	104.4	0.051

4.3.4 Pengujian Pompa Peristaltik Head 5 Meter Untuk Mencapai Volume 20 Liter Air dengan Kecepatan 100 - 110 RPM

Pada pengujian dengan Head 5 meter pompa diuji dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak 10 orang, masing - masing orang melakukan pengambilan sample sebanyak 3 kali untuk setiap kecepatan 100 - 110 rpm untuk volume 20 liter air. Kemudian dari hasil pengujian akan didapatkan 3 sampel untuk setiap orang dengan kecepatan rata - rata dan interval waktu yang berbeda - beda seperti ditunjukan pada Tabel 4. 23 berikut :

Tabel 4. 23 Data hasil pengujian Head 5 Meter Volume 20 Liter

No	Sampel	Volume (ml)	Rpm	Waktu (second)
1	Orang 1	20000	100.1	6.29
			100.2	6.25
			104.3	5.25
2	Orang 2	20000	102.7	5.54
			101.1	6.05
			101.4	6.02
3	0rang 3	20000	103.1	5.39
			102.7	5.57
			103.3	5.34
4	Orang 4	20000	103.9	5.39
			102.2	5.56
			105.3	5.04
5	Orang 5	20000	102.8	5.51
			102.5	5.53
			105.4	5.10
6	Orang 6	20000	101.1	6.31
			103.3	5.35
			102.4	5.56
7	Orang 7	20000	102.5	5.51
			107.4	4.56
			103.6	5.37
8	Orang 8	20000	109.8	4.42
			103.1	5.34
			104.1	5.21
9	Orang 9	20000	103.7	5.38
			102.2	5.45
			102.9	5.58

10	Orang 10	20000	105.4	5.12
			103.2	5.37
			105.3	5.18

Dengan waktu rata - rata dari 10 sample orang. Maka didapatkan debit yang dihasilkan pompa, dapat dilihat pada Table 4. 24 berikut :

Tabel 4. 24 Debit dari Data Hasil Pengujian Head 5 Meter

No	Volume (ml)	n rata – rata (rpm)	Debit (liter/second)
1	20000	101.5	0.051
2	20000	101.7	0.052
3	20000	103.0	0.058
4	20000	103.8	0.060
5	20000	103.5	0.059
6	20000	102.2	0.053
7	20000	104.5	0.063
8	20000	105.6	0.058
9	20000	102.9	0.057
10	20000	104.6	0.062

4.5 Analisis Kinerja Pompa Peristaltik

Analisis kinerja pompa peristaltik merupakan yang paling utama dalam penelitian ini, dengan dilakukan pengujian maka pompa peristaltik diketahui karakteristiknya. Karakteristik yang diketahui dari penelitian ini adalah pengaruh variasi *head* dan *Rpm* pada putaran pompa peristaltik terhadap interval waktu yang dihasilkan dan mengetahui seberapa besar debit yang dihasilkan dari pengujian tersebut.

4.4.1 Pengaruh Head Terhadap Interval Waktu

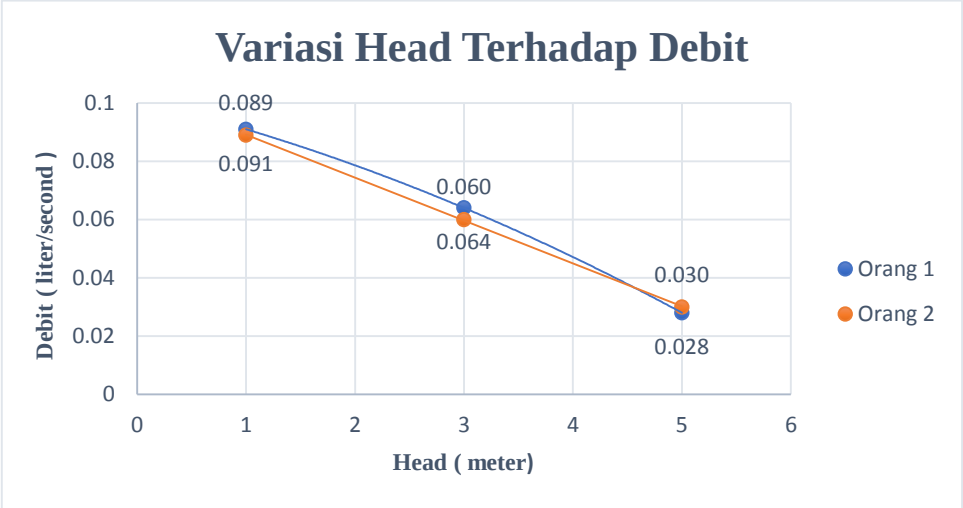
Dalam pengujian pompa peristaltik ini telah dilakukan variasi head dan variasi RPM putaran pompa dengan melakukan pengujian terhadap 10 orang yang berbeda. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruhnya terhadap interval waktu yang dibutuhkan untuk mencapai volume yang diinginkan pada setiap *head* dan Rpm pada putaran pompa peristaltik, dengan demikian maka dapat melihat data hasil pengujiannya sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4. 25 berikut

Tabel 4. 25 Data hasil rpm dan waktu rata – rata

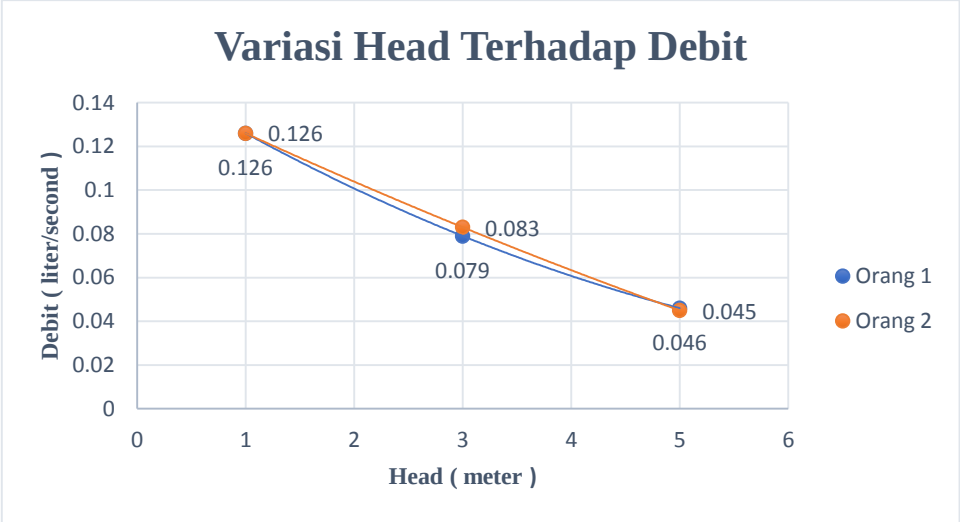
No	Head	Volume (ml)	N rata - rata (rpm)	Waktu rata - rata (second)
1	1 Meter	10000	53.9	1.52
2	1 Meter	20000	53.8	3.43
3	1 Meter	10000	105.7	1.21
4	1 Meter	20000	105.8	2.40
5	3 Meter	10000	55.8	2.40
6	3 Meter	20000	53.9	5.18
7	3 Meter	10000	105.8	2.13
8	3 Meter	20000	102.8	3.19
9	5 Meter	10000	53.4	5.43
10	5 Meter	20000	53.3	11.04
11	5 Meter	10000	104.8	3.37
12	5 Meter	20000	103.3	5.45

4.4.2 Grafik Variasi Head terhadap Debit

Dari data hasil pengujian yang dilakukan dapat di tarik grafik sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Grafik perbedaan debit yang dihasilkan dari head yang berbeda dengan kecepatan 50 - 60 rpm.



Gambar 4. 2 Grafik perbedaan debit yang dihasilkan dari head yang berbeda dengan kecepatan 100 - 110 rpm.

Dari grafik hasil percobaan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi head dan rpm yang di pakai akan mempengaruhi debit yang dihasilkan. Dapat di lihat pada ketinggian yang sama yaitu 5 meter pada kecepatan rpm 50 -

60 menghasilkan debit 0.030 liter/second sedangkan pada kecepatan rpm 100 - 110 menghasilkan debit 0.045 liter/second.

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada pompa peristaltik diketahui bahwa :

1. Pompa dapat digunakan untuk mengisi volume 10 dan 20 liter air dan dapat diketahui variasi waktu dan debit yang dihasilkan sehingga dapat menjadi acuan untuk pemakaian pompa ini.
2. Kecepatan dan ketinggian pompa sangat berpengaruh dari waktu yang dihasilkan dan debit yang keluar. Terkadang fluida yang mengalir tidak konstan sehingga waktu yang dibutuhkan selalu berbeda karena semakin tinggi head yang dipakai kevakuman pada selang semakin kecil
3. Dari hasil pengujian pompa peristaltik, pompa dapat digunakan untuk menghisap air dari ketinggian 1, 3 dan 5 meter menggunakan penggerak manual atau kayuhan tangan dalam keadaan darurat pada kondisi tidak ada sumber listrik dengan debit dan waktu yang ingin dicapai.

5.2 Saran untuk Penelitian Selanjutnya

1. Perlunya perbaikan sistem mekanik pada pompa peristaltik yang masih prototype ini, agar pada setiap pengujian atau pemakaian menghasilkan kinerja yang lebih maksimal. Dan dapat menghemat tenaga serta memangkas waktu yan dibutuhkan.
2. Diperlukan penelitian untuk pencarian keakuratan pompa peristaltik dan membandingkan dengan standar pompa peristaltik yang ada dipasaran.

DAFTAR PUSTAKA

Purfaji (2015). Analisis Kinerja Pompa Peristaltik kapasitas 5 Liter/Jam. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Rohmad Rudianto (2009). Prestasi Mesin –Mesin Konversi Energi. Skripsi. Jurusan Mesin Universitas Brawijaya Malang.

Mujiati. (2016). pompa peristaltik. Apa Itu Pompa Peristaltik

Mochamad Riza (2017). Rancang Bangun Pompa Peristaltik Dengan Mekanisme Penggerak Manual. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Austin H. Church(1972) Centrifugal Pumps and Blowers, 1972, Publish by Robert E Kreiger Co, Inc. Box 542 Huntington New York.

Sony. (2012). macam-macam pompa. Macam-macam Pompa Positive Displacement. (Diakses pada 12 Oktober 2017)

Dumal, & Kadam. (2012). *Design and Development of Rotary Peristaltic Pump*. Retrieved from Semantic Scholar: http://.semanticscholar.org.

LAMPIRAN