



**PROSES PEMBUATAN INJEKTOR *TESTER* DAN *CLEANER*
SEPEDA MOTOR *EFI***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan Tugas Akhir

Disusun oleh :

Nama : Salomo Bony Wicaksono Kusuma

NIM : 20021009

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2023

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PROSES PEMBUATAN INJEKTOR *TESTER* DAN *CLEANER* SEPEDA
MOTOR *EFI***

Sebagai salah satu syarat mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun oleh :

Nama : Salomo Bony Wicaksono Kusuma

NIM : 20021009

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Tegal, 25 Juli 2023

Pembimbing I



Firman Lukman Sanjaya, M.T.
NIDN. 0630069202

Pembimbing II



Syaefani Arif R, M.Pd.
NIDN. 0615068401

Mengetahui
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Kampus Harapan Bersama.



Harahman, M.P.d.
NIDN. 08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : PROSES PEMBUATAN INJEKTOR *TESTER* DAN *CLEANER*
SEPEDA MOTOR *EFI*

Nama : Salomo Bony Wicaksono Kusuma

NIM : 20021009

Program Studi : DIII Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir
Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 1 Agustus 2023

1. Penguji I

Tanda Tangan

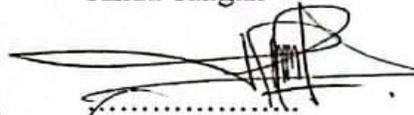
Amin Nur Akhmadi, M.T.
NIDN. 0622048302



2. Penguji II

Tanda Tangan

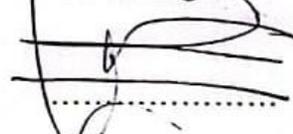
Firman Lukman Sanjaya, M.T.
NIDN. 0630069202



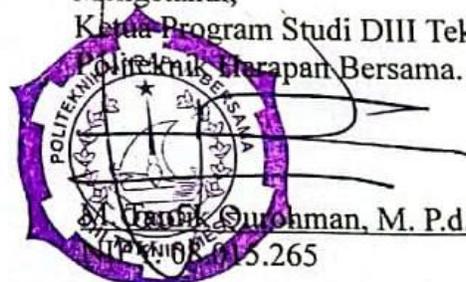
3. Penguji III

Tanda Tangan

M. Taufik Qurohman, M.Pd.
NIPY. 08.015.265



Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama.



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salomo Bony Wicaksono Kusuma

NIM : 20021009

Judul : PROSES PEMBUATAN INJEKTOR *TESTER* DAN *CLEANER* SEPEDA
MOTOR *EFI*

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 1 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Salomo Bony Wicaksono Kusuma
NIM. 20021009

ABSTRAK

PROSES PEMBUATAN INJEKTOR *TESTER* DAN *CLEANER* SEPEDA MOTOR *EFI*

Disusun oleh :

Salomo Bony Wicaksono Kusuma
NIM : 20021009

Injektor *tester* dan *cleaner* merupakan suatu alat yang dipergunakan sebagai bagian dari perawatan sebuah sepeda motor *EFI*. Bentuk perawatan yang dimaksud adalah berupa pembersihan dan penyetelan kelayakan suatu injektor yang ada pada sepeda motor *EFI*. Tujuan dari laporan ini yaitu untuk mengetahui proses pembuatan dan merealisasikan alat injektor *tester* dan *cleaner*. Alat Injektor *tester* dan *cleaner* merupakan sebuah penggabungan antara tester yang memiliki komponen berupa komponen kelistrikan, *fuel pump*, *pressure gauge*, dan *injektor*. Sedangkan dalam injektor *cleaner* didalamnya terdapat komponen berupa cairan yang digabung dengan gelombang ultrasonik yang berfungsi untuk membersihkan injektor tersebut. Alat ini juga dapat menjadi alat guna yang dapat dipakai oleh siapapun termasuk sebagai sarana media belajar untuk mahasiswa, untuk itu perlu adanya perwujudan benda agar mempermudah pemahaman khususnya untuk pemakai alat ini. Khususnya bagi mahasiswa alat ini bisa membantu dalam pembelajaran mata kuliah perawatan mesin dan untuk orang awam bisa dijadikan sebagai alat pembantu perawatan sepeda motor. Metode penelitian ini yaitu dengan mencari dalam bentuk jurnal dan buku literature yang ada di internet. Proses pembuatan alat injektor *tester* dan *cleaner* ini dimulai dari persiapan alat dan bahan, pengukuran dan pemotongan, penghalusan, perakitan, pengelasan, dan pengecatan. Pembuatan alat ini memakai bahan berupa papan triplek serta plat dan as besi yang dilas seperti biasa. Lalu dilakukan uji dimensi terjadi banyaknya ketidaksesuaian pada ukuran dapat dilihat pada hasil dengan membandingkan dimensi alat injektor *tester* dan *cleaner* yang telah dibuat terhadap dimensi pada gambar desain hal ini dikarenakan kurangnya ketelitian dalam pembuatan garis lurus dan dalam hal pemotongan.

Kata Kunci : *Pembuatan alat Injektor tester dan cleaner; injektor sepeda motor EFI, dan uji dimensi.*

ABSTRACT

THE PROCESS OF MAKING EFI MOTORCYCLE INJECTOR TESTER AND CLEANER

Arranged by :

Salomo Bony Wicaksono Kusuma
NIM : 20021009

Injector tester and cleaner is a tool that is used as part of the maintenance of an EFI motorbike. The form of treatment in question is in the form of cleaning and testing the feasibility of an injector on an EFI motorcycle. The purpose of this report is to find out the process of making and realizing the injector tester and cleaner tools. The injector tester and cleaner tool is a combination of a tester which has components in the form of electrical components, fuel pump, pressure gauge, and injectors. Whereas in the injector cleaner there is a component in the form of a liquid combined with ultrasonic waves which functions to clean the injector. This tool can also be used as a tool that can be used by anyone, including as a means of learning media for students, for this reason it is necessary to have an object form to make it easier to understand, especially for users of this tool. Especially for students this tool can help in learning engine maintenance courses and for ordinary people it can be used as an auxiliary tool for motorcycle maintenance. This research method is to search in the form of journals and literature books on the internet. The process of making this tester and cleaner injector tool starts from the preparation of tools and materials, measuring and cutting, refining, assembling, welding, and painting. The manufacture of this tool uses materials in the form of plywood boards and iron plates and axles which are welded as usual. Then a dimensional test is carried out, there are many discrepancies in size, which can be seen in the results by comparing the dimensions of the injector tester and cleaner that have been made to the dimensions in the design drawings, this is due to a lack of accuracy in making straight lines and in terms of cutting.

Keywords: *Injector tester and cleaner manufacture, EFI motorcycle injectors, and dimensional test.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan limpahan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat mengikuti masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan menyusun dan membuat laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik - baiknya untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan tugas akhir ini juga tidak terlepas dari berbagai macam pihak yang bersangkutan. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan sepuh hati atas bimbingannya baik moral maupun material kepada :

1. M. Taufik Qurohman, M.Pd, sebagai Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama
2. Firman Lukman Sanjaya, M.T, sebagai Dosen Pembimbing I
3. Syaefani Arif R, M.Pd, sebagai Dosen Pembimbing II
4. Bapak, Ibu, keluarga yang telah memberikan dukungan dari doa, semangat dan juga tentunya finansial
5. Teman – teman seperjuangan dari program studi Teknik mesin Politeknik Harapan Bersama

Penulis memahami bahwa pembuatan Laporan Tugas Akhir ini terdapat kelemahan dan kelebihan. Untuk itu penulis bersedia untuk menerima pemberian saran dan kritik yang bersifat membangun pada penulisan Laporan Tugas Akhir ini untuk kemajuan penulis dimasa yang akan datang. Penulis berharap kiranya laporan ini bisa bermanfaat untuk para pembaca.

Tegal, 1 Agustus 2023

Salomo Bony Wicaksono Kusuma
NIM. 20021009

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Sistem Bahan Bakar Injeksi	6
2.2 Injektor	7

2.3	Jenis – jenis Injektor	9
2.4	Prinsip Cara Kerja Injektor	10
2.5	Kelebihan dan kelemahan Injektor	11
2.6	Injektor <i>Tester</i> dan <i>Cleaner</i>	11
2.7	Komponen Utama yang bekerja pada Injektor <i>Tester</i> dan <i>Cleaner</i>	13
BAB III METODE PENELITIAN		16
3.1.	Diagram Alur Penelitian.....	16
3.2.	Alat dan Bahan	17
3.2.1	Alat	17
3.2.2	Bahan	23
3.3.	Metode Pengumpulan Data	33
3.4.	Metode Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Desain Injektor <i>Tester</i> dan <i>Cleaner</i>	35
4.2	Pembuatan <i>Body</i> Injektor <i>Tester</i> dan <i>Cleaner</i> :	35
4.3	Langkah Perakitan <i>Body</i> dan Injektor <i>Tester</i> dan <i>Cleaner</i>	37
4.4	Pembuatan Rangka Dudukan Injektor	42
4.5	Uji Dimensi	48
4.5.1	Uji dimensi sisi kanan dan kiri <i>body</i> alat injektor <i>tester</i> dan <i>cleaner</i> ... 48	
4.5.2	Uji dimensi sisi bawah <i>body</i> alat injektor <i>tester</i> dan <i>cleaner</i> 50	
4.5.3	Uji dimensi sisi atas <i>body</i> alat injektor <i>tester</i> dan <i>cleaner</i> 52	
4.5.4	Uji dimensi sisi belakang <i>body</i> alat Injektor <i>tester</i> dan <i>cleaner</i> 54	
4.5.5	Uji dimensi sisi meja dudukan <i>body</i> alat injektor <i>tester</i> dan <i>cleaner</i> ... 56	

4.5.6	Uji dimensi sisi miring papan kontrol <i>body</i> alat injektor <i>tester</i> dan <i>cleaner</i>	58
4.5.7	Uji dimensi sisi depan dudukan <i>body</i> alat injektor <i>tester</i> dan <i>cleaner</i>	60
4.5.8	Uji dimensi dudukan plat besi untuk injektor <i>tester</i>	63
4.5.9	Uji dimensi dudukan plat besi bagian tengah untuk injektor <i>tester</i>	65
4.5.10	Uji dimensi dudukan rangka as besi untuk injektor <i>tester</i>	67
4.5.11	Uji dimensi dudukan plat bagian bawah untuk injektor <i>tester</i>	70
BAB V PENUTUP		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN		76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Komponen Injektor.....	8
Gambar 2. 2 Ultrasonik Cleaner	14
Gambar 2. 3 Injektor Honda Beat.....	15
Gambar 2. 4 Pressure Gauge	15
Gambar 3. 1 Gerinda.....	17
Gambar 3. 2 Solder	18
Gambar 3. 3 Penggaris	18
Gambar 3. 4 Meteran	19
Gambar 3. 5 Akrilik Cutter.....	19
Gambar 3. 6 Lem Tembak.....	20
Gambar 3. 7 Lem Korea.....	20
Gambar 3. 8 Gunting.....	20
Gambar 3. 9 Palu	21
Gambar 3. 10 Penitik	21
Gambar 3. 11 Alat Las	21
Gambar 3. 12 Mesin Bor.....	22
Gambar 3. 13 Mata Tap.....	22
Gambar 3. 14 Jangka Sorong	23
Gambar 3. 15 Drawing Pen	23
Gambar 3. 16 Power Suplay 5A	24
Gambar 3. 17 Fuel Pump	24
Gambar 3. 18 Pressure Gauge dan Nepel Injektor	25
Gambar 3. 19 PWM Digital Adjustable	25
Gambar 3. 20 PWM Dimmer	26
Gambar 3. 21 Timmer Delay Digital	26

Gambar 3. 22 Voltmeter	27
Gambar 3. 23 Ultrasonik Cleaner	27
Gambar 3. 24 Gelas Ukur.....	28
Gambar 3. 25 Selang Fuel Pump	28
Gambar 3. 26 Soket Injektor	29
Gambar 3. 27 Saklar	29
Gambar 3. 28 Akrilik	30
Gambar 3. 29 Spacer Baut.....	30
Gambar 3. 30 Kabel	31
Gambar 3. 31 Lempengan Plat	31
Gambar 3. 32 As Besi	31
Gambar 3. 33 Reservoir Tank.....	32
Gambar 3. 34 Selang.....	32
Gambar 3. 35 Stiker cutting (Skotlet).....	33
Gambar 4. 1 Desain injektor tester dan cleaner.....	35
Gambar 4. 2 Akrilik	36
Gambar 4. 3 Proses pembuatan desain	36
Gambar 4. 4 Proses pemotongan desain	37
Gambar 4. 5 Proses pembongkaran ultrasonik cleaner	37
Gambar 4. 6 Proses Pembuatan desain dudukan papan kontrol.....	38
Gambar 4. 7 Proses pelubangan papan kontrol	38
Gambar 4. 8 Proses perakitan body	39
Gambar 4. 9 Proses pewarnaan untuk body	39
Gambar 4. 10 Proses pemasangan komponen kontrol pada papan kontrol	40
Gambar 4. 11 Proses pengeleman komponen pada dudukan	40
Gambar 4. 12 Pemasangan komponen kelistrikan.....	41
Gambar 4. 13 Proses perakitan kabel kelistrikan	41

Gambar 4. 14 Proses pengecekan rangkaian kelistrikan.....	42
Gambar 4. 15 Hasil akhir body injektor tester dan cleaner	42
Gambar 4. 16 Bahan plat.....	43
Gambar 4. 17 Bahan as besi	43
Gambar 4. 18 Pembuatan pola pada plat.....	43
Gambar 4. 19 Proses pemotongan as besi.....	44
Gambar 4. 20 Pembuatan titik menggunakan penitik.....	44
Gambar 4. 21 Proses pelubangan plat.....	45
Gambar 4. 22 Proses pelubangan untuk dudukan penjepit	45
Gambar 4. 23 Proses pengelasan as dengan plat	46
Gambar 4. 24 Proses pembuatan tap.....	46
Gambar 4. 25 Proses penghalusan	47
Gambar 4. 26 Proses pengecatan.....	47
Gambar 4. 27 Hasil akhir	48
Gambar 4. 28 Proses uji dimensi sisi kanan dan kiri	48
Gambar 4. 29 Body sisi kanan dan kiri.....	49
Gambar 4. 30 Gambar 2 Dimensi sisi kanan dan kiri.....	49
Gambar 4. 31 Proses Uji dimensi body sisi bawah	50
Gambar 4. 32 Body sisi bawah.....	50
Gambar 4. 33 Ukuran desain 2 dimensi sisi bawah.....	51
Gambar 4. 34 Proses uji dimensi body sisi atas	52
Gambar 4. 35 Body sisi atas.....	52
Gambar 4. 36 Ukuran desain 2 dimensi sisi atas.....	53
Gambar 4. 37 Proses uji dimensi body sisi belakang	54
Gambar 4. 38 Body sisi belakang	55
Gambar 4. 39 Ukuran desain 2 dimensi sisi belakang.....	55
Gambar 4. 40 Proses uji dimensi body sisi meja dudukan.....	56

Gambar 4. 41 Body sisi meja dudukan	56
Gambar 4. 42 Ukuran desain 2 dimensi sisi meja dudukan	57
Gambar 4. 43 Proses Uji dimensi body sisi miring papan control	58
Gambar 4. 44 Body sisi miring papan control.....	58
Gambar 4. 45 Ukuran desain 2 dimensi sisi miring papan kontrol	59
Gambar 4. 46 Proses uji dimensi body sisi depan	60
Gambar 4. 47 Body sisi depan.....	61
Gambar 4. 48 Ukuran desain 2 dimensi sisi depan.....	62
Gambar 4. 49 Proses uji dimensi plat bagian atas	63
Gambar 4. 50 Plat bagian atas	64
Gambar 4. 51 Ukuran desain 2 dimensi plat bagian atas	64
Gambar 4. 52 Proses uji dimensi plat besi bagian tengah untuk injektor tester	65
Gambar 4. 53 Plat dudukan Injektor tester.....	66
Gambar 4. 54 Ukuran desain 2 dimensi plat bagian tengah.....	66
Gambar 4. 55 Proses uji dimensi as besi.....	67
Gambar 4. 56 As besi	68
Gambar 4. 57 Ukuran desain 2 dimensi as besi.....	69
Gambar 4. 58 Proses uji dimensi plat bagian bawah	70
Gambar 4. 59 Plat bagian bawah	71
Gambar 4. 60 Ukuran desain 2 dimensi plat bagian bawah	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Hasil uji dimensi sisi kanan dan kiri.....	49
Tabel 1. 3 Hasil uji dimensi body sisi bawah	51
Tabel 1. 4 Hasil uji dimensi body sisi atas	53
Tabel 1. 6 Hasil uji dimensi body sisi belakang	55
Tabel 1. 7 Hasil uji dimensi body sisi meja dudukan	57
Tabel 1. 10 Hasil uji dimensi body sisi miring papan kontrol.....	59
Tabel 1. 12 Hasil uji dimensi body sisi depan atas	62
Tabel 1. 14 Hasil uji dimensi plat bagian atas	64
Tabel 1. 16 Hasil uji dimensi plat dudukan injektor tester.....	66
Tabel 1. 18 Hasil uji dimensi as besi.....	69
Tabel 1. 19 Hasil uji dimensi plat bagian bawah	71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi	A-1
Lampiran 2. Kesiadaan Pembimbing	A-2
Lampiran 3. Buku Bimbingan Tugas Akhir	A-3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu teknologi khususnya bidang transportasi terbilang sangat cepat. Transportasi memudahkan masyarakat untuk bergerak dari satu tempat ketempat lain dengan mudah. Semula fungsi kerja alat transportasi adalah milik pribadi kini menjadi sarana komersial. Transportasi yang sering digunakan adalah kendaraan roda empat dan kendaraan roda dua (Ilmi, 2018).

Kendaraan roda dua adalah transportasi yang sering digunakan, karena harganya yang lebih terjangkau bagi masyarakat Indonesia. Akibat meningkatnya penggunaan kendaraan roda dua membuat tidak semua orang mau memperhatikan kondisi mesin dan perawatannya. Oleh sebab itu sering terjadi kerusakan seperti tenaga pada mesin berkurang hingga terjadi mati mesin secara mendadak. Hal ini sering terjadi di sistem bahan bakar (Hadi & Ariyanto, 2022).

Sistem bahan bakar dahulunya menggunakan karburator. Namun siring berjalannya waktu karburator sudah tidak digunakan. Sistem bahan bakar saat ini yaitu system bahan bakar yang telah menggunakan teknologi. Sistem bahan bakar berteknologi ini disebut dengan *fuel injection* atau *Electronic Fuel Injection (EFI)*. Sistem *EFI* memiliki keunggulan yaitu adanya peningkatan pada sistem pencampuran bahan bakar dengan udara yang makin sempurna, dan konsumsi bahan bakar lebih rendah. Teknologi *EFI* sudah dimulai sejak tahun 1960-an. Namun negara Jepang baru mengembangkan pabrikannya sejak tahun 1981 untuk digunakan pabrikan honda (Fikri, 2018).

Alat yang bekerja pada sistem EFI adalah sebuah injektor. Injektor berfungsi untuk mencampurkan bahan bakar dan udara dalam bentuk pengkabutan. Pengkabutan berfungsi agar bahan bakar dapat lebih mudah terbakar secara sempurna dalam ruang mesin. Injektor yang bersih memiliki keunggulan yaitu suplai bahan bakar dapat berjalan optimal. Namun injektor yang kotor penuh dengan sumbatan itu berpengaruh pada suplai bahan bakar pada ruang mesin sehingga dapat mengganggu kerja mesin. Selain itu pengecekan pada injektor perlu juga dilakukan, sehingga perlu adanya perawatan pada bagian injektor agar dapat bekerja optimal. Alat yang digunakan untuk mengecek kelayakan dan membersihkan injektor tersebut yaitu sebuah injektor *tester* dan *cleaner*.

Injector Cleaner tester merupakan sebuah alat yang digunakan untuk membersihkan *injector*. Alat pembersih *injector* ini berbeda dengan *carbon cleaner*, meskipun memiliki fungsi yang sama. Namun, tujuan dari *carbon cleaner* ini lebih untuk menghilangkan endapan hasil pembakaran di bodi *akselerator* dan piston. *Injector cleaner tester* digunakan untuk membersihkan lubang - lubang komponen injeksi dari sisa pembakaran.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka untuk tugas akhir ini mengambil judul laporan tugas akhir adalah Proses Pembuatan Injektor *Tester* dan *Cleaner* Sepeda Motor *EFI*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah “ Bagaimana Proses Pembuatan Injektor *Tester* dan *Cleaner* Sepeda Motor *EFI* ?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Dalam laporan ini tidak ada pengujian pada alat injektor *tester* dan *cleaner*
2. Dalam laporan ini juga tidak membuat desain dalam bentuk 2D ataupun 3D dan juga simulasinya.
3. Tidak menjelaskan proses kerja alat injektor *tester* dan *cleaner*.
4. Tidak membahas proses perakitan rangkaian kelistrikan.
5. Laporan ini hanya membahas tentang proses pembuatan injektor *tester* dan *cleaner* serta komponen yang digunakan didalamnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam laporan ini yaitu untuk mengetahui proses pembuatan injektor *tester* dan *cleaner* sepeda motor *EFI*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Sebagai pemberi informasi tentang proses pembuatan injektor *tester* dan *cleaner* sepeda motor *EFI*.
2. Mengetahui data komponen yang digunakan dalam alat injektor *tester* dan *cleaner*.
3. Mengetahui bentuk alat injektor *tester* dan *cleaner*.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam pembuatan tugas akhir ini, memakai sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi teori – teori tentang kajian yang telah diteliti sebagai penunjang dalam penyusunan laporan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang urutan penelitian yang sangat dibutuhkan sebagai suatu gambaran yang dipakai untuk dasar – dasar dalam melangkah atau bekerja. Gambaran ini disajikan dalam bentuk komponen, diagram alur sebagai metode dalam proses pembuatannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang pembahasan mengenai hasil dari penelitian suatu proyek tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang garis besar dari inti hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pemecahan masalah dan saran

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka ini berisi tentang daftar buku, literature dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Lampiran ini juga berisi data yang mendukung penelitian tugas akhir secara lengkap.

LAMPIRAN

Lampiran berisi tentang informasi tambahan dan juga data – data yang digunakan untuk melengkapi laporan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Bahan Bakar Injeksi

Awal mula penemuan teknologi *fuel injection* ditemukan oleh Robert Bosch pada tahun 1922 – 1927. Hal ini didorong karena pada penggunaan karburator terdapat kelemahan yaitu harus ada lekukan – lekukan sudut yang tajam menuju pada bagian intake manifold, selain itu penggunaan karburator dalam pencampuran bahan bakar sendiri seiring dengan perkembangan jaman dirasa kurang maksimal sehingga Robert Bosch menciptakan teknologi *fuel injection*. Robert Bosch berhasil merancang pompa injeksi yang digunakan pada mesin diesel, namun baru tercapai terciptanya alat ini pada tahun 1939 (Fikri, 2018).

Sistem bahan bakar adalah suatu sistem yang bekerja dengan cara menyalurkan bahan bakar dengan udara yang melewati proses pengkabutan yang kemudian disalurkan kedalam ruang bakar dengan aman. Sistem bahan bakar dibedakan menjadi dua kategori yaitu secara konvensional yang menggunakan karburator dan menggunakan tipe injeksi. Tipe sistem bahan bakar yang akan dibahas sebagai landasan teori laporan ini adalah tipe sistem bahan bakar injeksi. Sistem bahan bakar injeksi sendiri yaitu sistem bahan bakar dengan injeksi model mekanis kemudian berkembang menjadi sistem bahan bakar model elektronis (Ilmi, 2018).

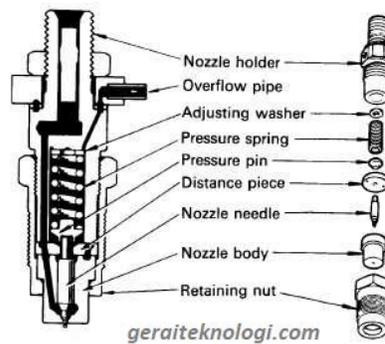
Cara kerja sistem bahan bakar *EFI* yaitu bahan bakar dari tangki dipompa melalui pompa bahan bakar menuju *pressure fuel regulator*. *Pressure fuel regulator*

mengandung bahan bakar yang sudah bertekanan. Selanjutnya bahan bakar tadi dialirkan melalui selang menuju injektor. Injektor akan menyemprotkan bahan bakar dalam bentuk pengkabutan menunggu perintah dari sensor *ECU*. Dengan demikian menentukan banyaknya jumlah bahan bakar yang keluar yaitu dengan menentukan melalui durasinya. Semakin lama durasinya maka semakin banyak jumlah bahan bakar yang keluar (Himawanto, 2019).

Di Indonesia penggunaan fuel injeksi pada mesin sepeda motor yaitu pada motor Honda Beat *FI*. Keuntungan pada penggunaan *fuel injection* sendiri yaitu menciptakan performa mesin yang stabil dan irit bahan bakar karena bahan bakar dan udara tercampur lebih sempurna. Seiring dengan perkembangan teknologi *EFI* ini perlu adanya sistem yang diciptakan yang berfungsi sebagai alat pengujian dan pembersihan injektor tersebut. Agar injektor tersebut dapat berfungsi dengan baik dan dapat mengetahui injektor yang masih bagus dan sudah harus diganti sehingga performa sepeda motor tetap terjaga (Hadi & Ariyanto, 2022).

2.2 Injektor

Injektor adalah suatu alat yang digunakan pada sebuah mesin dan sebagai suatu komponen utama pada system bahan bakar. Berikut ini adalah komponen yang ada didalam injektor yaitu :



Gambar 2. 1 Komponen Injektor
(Injektor, 2018)

1. *Nozzle Holder*

Alat ini berfungsi sebagaiudukan *nozzle* dan menentukan arah *nozzle*.

2. *Over flow Pipe*

Alat ini berfungsi sebagai pengembalian sisa pengkabutan bahan bakar.

3. *Adjusting Washer*

Alat ini berfungsi untuk peyetel tekanan pengkabutan.

4. *Pressure Spring*

Alat ini berfungsi untuk mengembalikan tekanan pengkabutan.

5. *Pressure Pin*

Alat ini digunakan untuk proses penerus tekanan.

6. *Distance Piece*

Alat ini berfungsi sebagaiudukan pressure spring dan sebagai saluran bahan bakar.

7. *Nozzle Needle*

Alat ini berfungsi sebagai pengatur jumlah bahan bakar yang akan dikabutkan melalui mulut pengabut.

8. *Nozzle Body*

Alat ini berfungsi sebagai lubang pengkabutan dan saluran bahan bakar.

9. *Retaining Nut*

Alat ini berfungsi sebagai *body* komponen bagian bawah (Unidad, n.d.).

2.3 Jenis – jenis Injektor

Jenis – jenis injektor dengan sifat pengabutan dan karakteristik yang berbeda, maka untuk fungsi pemakaiannya juga berbeda dimana bergantung pada proses pembakarannya. Proses pembakaran ini, ditentukan oleh bentuk ruang bakarnya. Dari bentuk karakteristik dan modelnya, injektor terdiri atas :

1. Injektor berlubang

Injektor berlubang dibedakan menjadi dua yaitu :

a. Injektor berlubang satu (*single hole*)

Injektor berlubang satu (*single hole*) proses pengabutannya sangat baik tetapi memerlukan tekanan injection pump yang tinggi

b. Injektor berlubang banyak (*multi hole*)

Injektor berlubang banyak (*multi hole*) pengabutannya sangat baik. Injektor ini sangat tepat digunakan pada injektor langsung (*direct injection*). Injektor berlubang banyak tipe ini digunakan pada ruang bakar *valve* pada *nozzle* tipe ini mempunyai bentuk kerucut pada ujungnya yang didudukkan dengan tipe *direct injection*.

2. Injektor model *pin* atau *throttle*

- a. Injektor model *throttle*
- b. Injektor model *pin*

Injektor model *throttle* dan model *pin* lebih tepat digunakan pada motor diesel dengan ruang bakar yang memiliki *combustion chamber*, kamar muka maupun kamar pusar (turbulen) (Unidad, n.d.).

Injektor juga memiliki perbedaan jenis yaitu antara injektor langsung dan tidak langsung berikut ini adalah perbedaannya yaitu :

- a. Injektor jenis tidak langsung

Pada sistem ini bahan bakar tidak langsung disemprotkan langsung ke dalam silinder (ruang bakar utama), melainkan terlebih dahulu melalui suatu kamar muka, sehingga proses pembakaran terjadi secara menjalar ke ruang bakar utama.

- b. Injeksi langsung (*direct injection*)

Injeksi langsung pada motor diesel cara kerjanya adalah *nozzle* menyemprotkan bahan bakar dalam bentuk kabut ke dalam silinder (ruang bakar) sehingga proses pembakaran terjadi secara serempak (Wiranto, 2018).

2.4 Prinsip Cara Kerja Injektor

Cara kerja injektor yaitu menerima perintah dari alat yaitu *ECU*. *ECU* mengarahkan perintah menggunakan perantara berupa perkabelan yang menghubungkan antar komponen yang ada termasuk injektor. Kemudian injektor bekerja dengan menyalurkan bahan bakar dan udara yang bertekanan tinggi yang

ditekan oleh pompa kemudian ditahan dalam injektor dengan tujuan supaya dapat mengkabutkan bahan bakar itu sendiri yang nantinya akan masuk kedalam ruang bakar. Injektor bekerja hanya satu kali pekerjaan yaitu pada saat terjadinya langkah kompresi (Zaenir et al., 2018).

2.5 Kelebihan dan kelemahan Injektor

Kelebihan injektor yaitu emisi gas buang lebih rendah, penggunaan bahan bakar lebih irit, tenaga yang dihasilkan lebih besar, perawatan menjadi semakin mudah dan efisien, emisi bahan bakar yang semakin terjamin, minim perawatan. Adapun kelemahan penggunaan injektor yaitu sangat bergantung pada sistem kelistrikan sehingga kelistrikan harus stabil, kesulitan dalam hal *custom* mesin, bekerja menggunakan sensor sehingga kinerja mesin kurang responsif, perlu pengetahuan dan peralatan yang modern, apabila terjadi kerusakan pada sistem *EFI* memerlukan biaya yang mahal (Unidad, n.d.).

2.6 Injektor *Tester* dan *Cleaner*

Injektor *tester* dan *cleaner* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk membersihkan dan mengetest injektor. Injektor *tester* berfungsi untuk mengecek kelayakan kerja suatu injektor. Injektor tester bekerja untuk mengetes injektor tersebut dapat bekerja. Cara kerja alat ini yaitu dengan menggunakan batas tegangan pada out pompa sebesar 12 Volt, arus yang melalui solenoid injector sebesar 9 Volt dengan spesifikasi sebesar 5 Ampere. Alat injektor *tester* dan yang dibuat disini termasuk dalam golongan teknologi *electronic*. Cara kerja alat ini memakai sistem elektronik

dengan tenaga penggerak yaitu pompa bahan bakar. Lalu menggunakan *timer* waktu untuk penyemprotan bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam injektor dan dikeluarkan pada gelas ukur. Alat ini menggabungkan antara metode pembilasan dan prinsip *digital injector tester* yang diharapkan dapat dipakai untuk memeriksa kondisi suatu injektor. Secara garis besar desain alat ini terdiri dari perangkat elektronik yang terdiri dari pompa bahan bakar, *pressure gauge*, *timer* waktu penyemprotan yang dibuat sedemikian rupa pada kerangka dudukan alat. Tujuan alat ini yaitu untuk mengetahui kelayakan suatu injektor yang alat tes dipasangkan pada alat ini lalu diberi aliran bahan bakar dari tangki bahan bakar yang didalamnya telah dipasang pompa bahan bakar sesuai standart pompa sepeda motor EFI dengan timer penyemprot. Penggunaan alat ini biasanya terdapat di dealer atau bengkel sepeda motor (Pranoto & Purwanto, 2014).

Sedangkan injektor *cleaner* berfungsi membersihkan injektor dari macam – macam bentuk kotoran yang terdapat didalam injektor. Kotoran ini berasal dari sisa bahan bakar yang mengerak karena pemakaian terus menerus dalam jangka waktu yang cukup lama. Metode pembersihan yang digunakan yaitu penggunaan gelombang ultrasonik. Ultrasonik adalah sebuah sensor yang memancarkan gelombang frekuensi tertentu yaitu 20 kHz hingga diatas 60 MHz. Frekuensi 40 kHz pembersihan lebih baik dan efektif dibandingkan frekuensi yang ada di bawah 25 kHz. Semakin tinggi pemakaian frekuensinya maka semakin baik dan efektif hasilnya. Ultrasonik *cleaner* adalah mesin digunakan untuk membersihkan peralatan setelah pakai salah satunya yaitu injektor (Alifian Maris Budiyanto, 2018).

Tentunya ultrasonik *cleaner* ini dapat mempercepat proses pembersihan dengan cara membenamkan alat yang ingin dibersihkan ke dalam tangki cairan yang diberikan frekuensi tinggi gelombang suara yaitu ultrasonik. Jadi alat ini sangat diperlukan karena merupakan bagian dari proses perawatan sepeda motor, jika tidak dilakukan perawatan pada bagian ini biasanya akan sering terjadi perputaran yang tersendat dan akselerasi sepeda motor akan berkurang bahkan yang lebih parah yaitu terjadinya proses mati mesin secara mendadak karena tidak adanya suplay bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar. Cara kerja alat ini sendiri yaitu dengan menggunakan getaran ultrasonik, getaran tersebut berfungsi merontokan kerak kotoran yang ada didalam injektor tersebut (Nipu & Mahardiananta, 2017).

2.7 Komponen Utama yang bekerja pada Injektor *Tester* dan *Cleaner*

1. Ultrasonik *Cleaner*

Ultrasonik *cleaner* adalah suatu alat yang biasanya digunakan untuk membersihkan peralatan medis maupun non medis dengan menggunakan gelombang ultrasonik dalam berbentuk getaran. Getaran ini akan disalurkan melalui media cair, menghasilkan gelembung kavitasi yang dapat memecah partikel atau sisa – sisa kotoran yang menempel pada benda (Zubair, 2020)

Alat ini adalah mesin untuk membersihkan peralatan yang telah terpakai dan sudah dilengkapi oleh gelombang ultrasonik didalamnya sehingga alat tersebut dapat dibersihkan lebih maksimal. Dalam hal ini alat yang dimaksud adalah sebuah injektor pada injektor motor menggunakan mata injektor yaitu berjenis *multi hole* karena

jumlahnya yang banyak dan celah lubangnya juga sangat kecil maka alat ini sering dipakai untuk membersihkan injektor pada motor injeksi. Cara kerja alat ini yaitu alat ini mengeluarkan gelombang ultrasonik yang berbentuk getaran, dan alat ini ditempelkan pada sebuah wadah yang nantinya wadah tersebut akan diisi oleh injektor dan cairan pembersih juga sehingga injektor tersebut akan terkena pembersihan secara maksimal melalui cairan dan juga getaran yang dapat merontokkan kotoran yang terdapat didalam lubang injektor yang susah dijangkau (Nipu & Mahardiananta, 2017).



Gambar 2. 2 Ultrasonik Cleaner

2. Injektor Honda Beat

Injektor adalah suatu alat yang berfungsi sebagai alat pencampur antara bahan bakar dan udara dalam bentuk kabut yang kemudian disemprotkan ke dalam ruang bakar. Injektor pada honda beat berjenis *multi hole* sehingga tidak perlu begitu banyak tekanan dalam proses pengkabutannya. Pemakaian injektor ini karena banyaknya penggunaan Honda Beat untuk masyarakat di Indonesia (Unnes & Semarang, 2015).



Gambar 2. 3 Injektor Honda Beat

3. *Pressure Gauge*

Alat ini berfungsi sebagai pengatur tekanan dari *fuel pump* dan dalam pembuatan alat ini bekerja sebagai bagian dari *tester* injektor namun alat ini tentunya tidak bekerja sendirian akan dibantu dengan komponen lainnya sehingga dapat bekerja sebagai alat *tester* injektor. *Pressure gauge* mengalirkan bensin bertekanan tinggi melalui selang menuju pada injektor dalam tekanan yang sudah ditentukan, maka dapat ditentukan apakah injektor tersebut masih layak digunakan (Junaedi, 2018).

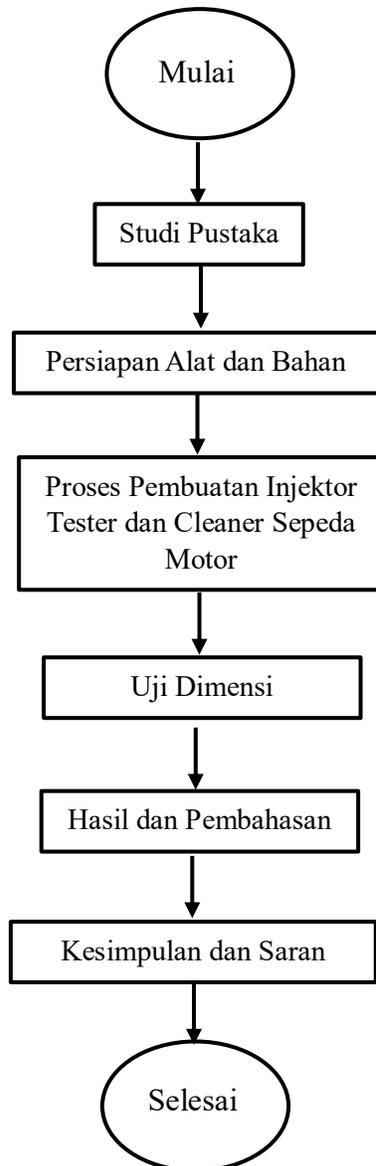


Gambar 2. 4 Pressure Gauge

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alur Penelitian



3.2. Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Berikut ini adalah alat yang digunakan untuk pembuatan Injektor *tester* dan *cleaner* yaitu :

1. Gerinda (mata potong)

Gerinda yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu jenis gerinda mata potong, gerinda jenis ini digunakan untuk memotong suatu benda, bentuk dari gerinda mata potong ini tipis, dan untuk cara kerja alat ini menggunakan putaran kecepatan tinggi.



Gambar 3. 1 Gerinda

2. Solder

Solder adalah jenis alat pemanas yang digunakan untuk memanaskan timah yang digunakan untuk menempelkan kabel agar mudah menempel pada komponen atau kaki transistor dan juga dapat digunakan untuk menyambungkan antar kabel.



Gambar 3. 2 Solder

3. Penggaris dan Meteran

Alat ini berfungsi sebagai alat ukur untuk mengukur desain rangka dari alat injektor *tester* dan *cleaner* ini.



Gambar 3. 3 Penggaris



Gambar 3. 4 Meteran

4. Akrilik Cutter

Akrilik Cutter sesuai dengan namanya alat ini berfungsi sebagai pemotong dan pembuat lubang pada rangka desain alat ini.



Gambar 3. 5 Akrilik Cutter

5. Lem Tembak

Lem ini digunakan sebagai perekat komponen pada rangka sehingga aman dan stabil saat dipindah – pindah.



Gambar 3. 6 Lem Tembak

6. Lem Korea

Lem ini digunakan untuk merekatkan dan menggabungkan antar rangka.



Gambar 3. 7 Lem Korea

7. Gunting

Alat yang digunakan untuk memotong bungkus lem dan kabel.



Gambar 3. 8 Gunting

8. Palu

Palu digunakan untuk memukul penitik



Gambar 3. 9 Palu

9. Penitik

Penitik berfungsi untuk memberikan tanda berupa titik pada bagian permukaan benda yang akan di bor.



Gambar 3. 10 Penitik

10. Las

Las digunakan untuk menyambungkan besi.



Gambar 3. 11 Alat Las

11. Mesin Bor

Mesin Bor digunakan untuk melubangi bagian permukaan lempengan besi.



Gambar 3. 12 Mesin Bor

12. Mata Tap

Mata Tap berfungsi memberikan alur baut pada dinding lubang.



Gambar 3. 13 Mata Tap

13. Jangka Sorong

Jangka Sorong digunakan untuk mengukur lebar lubang atau diameter lingkaran pada baut dan injektor.



Gambar 3. 14 Jangka Sorong

14. *Drawing Pen*

Drawing pen berfungsi untuk menggambar pola diatas permukaan triplek



Gambar 3. 15 *Drawing Pen*

3.2.2 Bahan

1. *Power Supply 5 Ampere*

Alat yang digunakan untuk mengubah daya, tegangan dan juga sebagai pengatur daya tegangan *output*.



Gambar 3. 16 *Power Suplay 5A*

2. *Fuel pump* Sepeda Motor

Sesuai dengan namanya alat ini berfungsi sebagai pemompa bahan bakar dari tangki menuju *pressure gauge*.



Gambar 3. 17 *Fuel Pump*

3. *Pressure Gauge* dan Nepel Injektor

Preasure Gauge sebagai alat ukur yang digunakan untuk mengukur tingkat tekanan dalam bentuk gas atau cairan. Nepel Injektor sebagai saluran penerus setelah indikator tekanan *pressure gauge*.



Gambar 3. 18 *Pressure Gauge* dan *Nepel Injektor*

4. *PWM Digital Adjustable*

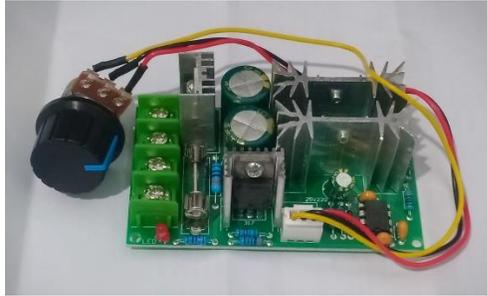
PWM digital adjustable ini berfungsi sebagai salah satu cara pengubah lebar pulsa menjadi nilai amplitude dan frekuensi yang tetap.



Gambar 3. 19 *PWM Digital Adjustable*

5. *PWM Dimmer*

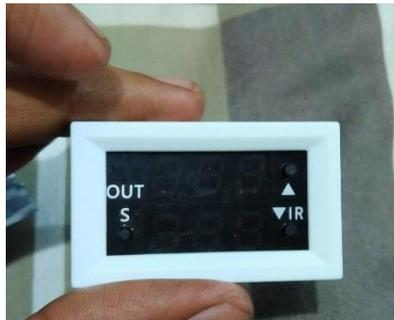
Alat ini berfungsi untuk mengatur rangkaian elektronik dalam bentuk sinyal AC murni dapat terpotong potong sehingga pengeluaran dayanya dapat teratur.



Gambar 3. 20 *PWM Dimmer*

6. *Timer Delay Digital*

Alat ini berfungsi sebagai pengatur waktu, jika alat ini telah ditentukan waktu untuk bekerjanya maka jangan mencoba untuk langsung merubahnya pastikan waktu sudah benar benar habis sesuai settingan yang telah dibuat diawal.



Gambar 3. 21 *Timmer Delay Digital*

7. *Volt Digital Display*

Fungsi dari alat ini yaitu sebagai alat pengukur beda potensial atau tegangan listrik dari dua titik potensial listrik.



Gambar 3. 22 *Voltmeter*

8. *Ultrasonik Cleaner*

Mesin ini digunakan untuk membersihkan peralatan setelah pakai mempercepat proses pembersihan dan untuk mendukung proses pembersihan dilengkapi kontaminan dari objek dengan cara membenamkan alat yang ingin dibersihkan ke dalam tangki cairan yang diberikan frekuensi tinggi gelombang suara.



Gambar 3. 23 *Ultrasonik Cleaner*

9. *Gelas ukur 100 ml*

Gelas ukur ini berfungsi sebagai alat untuk mengukur jumlah cairan yang dikeluarkan oleh injektor dalam satu kali semprot. Jumlah gelas ukur yang digunakan ada dua buah.



Gambar 3. 24 Gelas Ukur

10. Selang *Fuel pump*

Selang ini berfungsi mengalirkan bahan bakar dari tangki menuju *preasure gauge*.



Gambar 3. 25 Selang *Fuel Pump*

11. Soket Injektor

Soket ini berfungsi sebagai pengatur tekanan yang berasal dari *fuel pump*.



Gambar 3. 26 Soket Injektor

12. Saklar

Saklar ini berfungsi sebagai penyambung dan pemutus arus dan sebagai tombol *power* pada komponen yang bekerja pada alat ini.



Gambar 3. 27 Saklar

13. Akrilik (ketebalan 3 mm)

Akrilik berfungsi sebagai bahan dasar utama pembuatan rangka alat injektor *tester* dan *cleaner*.



Gambar 3. 28 Akrilik

14. *Spacer* Baut

Spacer baut berfungsi sebagai baut penempel dan dudukan *PCB* komponen rangkaian elektronika.



Gambar 3. 29 *Spacer* Baut

15. Kabel

Kabel berfungsi untuk menghubungkan jalur kelistrikan antar tiap komponen.



Gambar 3. 30 Kabel

16. Lempengan Plat

Lempengan plat sebagai bahan pembuat dudukan injektor pada injektor *tester*.

Lempengan yang dipakai setebal 2 mm.



Gambar 3. 31 Lempengan Plat

17. As Besi

As Besi digunakan sebagai komponen bahan pembuatan dudukan injektor *tester*.



Gambar 3. 32 As Besi

18. *Reservoir Tank*

Reservoir Tank berfungsi sebagai pengganti corong pengisian tangki bahan bakar.



Gambar 3. 33 Reservoir Tank

19. Selang Bening

Selang ini berfungsi untuk menghubungkan antara wadah minyak rem dengan tempat tangki bahan bakar.



Gambar 3. 34 Selang

20. Stiker *Cuting* (Skotlet)

Stiker ini berfungsi untuk memberi warna pada body alat injektor *cleaner* dan *tester*.



Gambar 3. 35 Stiker cutting (Skotlet)

3.3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari studi pustaka yaitu mengumpulkan data – data dari internet, youtube, buku referensi, jurnal – jurnal karya ilmiah dan sumber lain yang sesuai dengan topik penelitian.

3.4. Metode Analisis Data

Metode analisis data digunakan untuk mengetahui kelayakan dari injektor *tester* dan *cleaner*. Untuk menganalisa kelengkapan data maka dilakukan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Kegiatan pembuatan produk terbagi menjadi dua proses yaitu, perancangan produk dan pembangunan produk,
2. Kegiatan pembuatan produk berdasarkan perancangan dan pembangunan produk tersebut, maka peneliti mewujudkan alat injektor *tester* dan *cleaner* sebagai alat guna dan media pembelajaran. Pembuatan produk ini dilakukan di Kota

Semarang dan dilanjutkan di rumah anggota kelompok yang ada di Kota Tegal dan Kabupaten Tegal.

3. Kegiatan selanjutnya yaitu dilakukan pengujian berupa uji dimensi dari alat injektor *tester* dan *cleaner* yang telah dibuat dengan aktual dalam bentuk jadi.



Gambar 4. 2 Akrilik

2. Proses pembuatan desain pada akrilik

Proses pembuatan desain ini menggunakan alat yaitu meteran, penggaris, dan *drawing pen*.



Gambar 4. 3 Proses pembuatan desain

3. Proses pemotongan sesuai pola desain

Proses pemotongan pola desain ini dilakukan agar dapat membentuk *body* sesuai desain dengan menggunakan gerinda.



Gambar 4. 4 Proses pemotongan desain

4.3 Langkah Perakitan *Body* dan Injektor *Tester* dan *Cleaner*

1. Proses pembongkaran ultrasonik *cleaner*.

Ultrasonik *cleaner* dibongkar lalu diambil komponen tempatnya yang terbuat dari aluminium beserta komponen pengaturan kelistrikannya.



Gambar 4. 5 Proses pembongkaran ultrasonik *cleaner*

2. Proses pembuatan desain dudukan papan kontrol komponen pada akrilik.

Desain dudukan ini dibuat pada sisi miring dari desain *body* injektor *tester* dan *cleaner*.



Gambar 4. 6 Proses Pembuatan desain dudukan papan kontrol

3. Proses pembuatan lubang untuk dudukan kontrol komponen.

Tahap ini yaitu melubangi desain dudukan tadi agar komponen – komponen yang ada dapat terpasang pada kedudukannya dari desain yang telah dibuat.



Gambar 4. 7 Proses pelubangan papan kontrol

4. Proses perakitan *body* alat injektor *tester* dan *cleaner*.

Proses ini menggunakan Akrilik yang telah dipotong – potong tadi dirangkai dan dijadikan satu menggunakan lem korea.



Gambar 4. 8 Proses perakitan *body*

5. Proses pewarnaan *body* alat injektor *tester* dan *cleaner*

Proses ini menggunakan stiker cutting sebagai pewarnaannya.



Gambar 4. 9 Proses pewarnaan untuk *body*

6. Proses pemasangan komponen pada *body*.

Proses ini yaitu memasukan komponen - komponen yang sudah tersedia ke dalam dudukannya masing – masing.



Gambar 4. 10 Proses pemasangan komponen kontrol pada papan kontrol

7. Proses pengeleman komponen.

Proses ini menggunakan lem tembak sebagai penguat komponen agar tidak terjadi copot atau pergeseran dari dudukan. Sisi yang dilem yaitu pada bagian belakang komponen.



Gambar 4. 11 Proses pengeleman komponen pada dudukan

8. Proses pemasangan komponen kelistrikan

Proses pemasangan komponen kelistrikan ini diletakan pada bagian bawah, dan sisi kanan kiri *body* menggunakan *spacer*. *Spacer* berfungsi sebagai pengikat dan dudukan komponen kelistrikan.



Gambar 4. 12 Pemasangan komponen kelistrikan

9. Proses perakitan kabel komponen kelistrikan

Proses ini menggunakan alat yaitu solder dan juga tinol yang digunakan untuk menyambungkan kabel. Proses ini juga memastikan semua komponen dapat saling terhubung satu dengan lainnya.



Gambar 4. 13 Proses perakitan kabel kelistrikan

10. Proses penyalaan dan pengecekan alat injektor *tester* dan *cleaner*.

Proses ini memastikan semua berfungsi dengan baik dan benar sesuai dengan cara kerja alat injektor *tester* dan *cleaner*.



Gambar 4. 14 Proses pengecekan rangkaian kelistrikan



Gambar 4. 15 Hasil akhir *body* injektor tester dan cleaner

4.4 Pembuatan Rangka Dudukan Injektor

1. Proses pemilihan bahan plat besi dengan ketebalan 2mm



Gambar 4. 16 Bahan plat

2. Proses pemilihan bahan as besi dengan ketebalan 7mm sepanjang 3 meter



Gambar 4. 17 Bahan as besi

3. Proses pembuatan pola pada plat menggunakan spidol dengan jumlah lubang sebanyak empat lubang.



Gambar 4. 18 Pembuatan pola pada plat

4. Proses pemotongan as besi dengan ukuran 27 cm sebanyak empat buah yang digunakan sebagai rangka penyambung plat bagian atas dan bawah.



Gambar 4. 19 Proses pemotongan as besi

5. Proses pembuatan pola letak lubang menggunakan alat penitik.



Gambar 4. 20 Pembuatan titik menggunakan penitik

6. Proses pembuatan lubang dudukan as besi menggunakan mata bor diameter 7mm bagian atas dan bawah pada plat.



Gambar 4. 21 Proses pelubangan plat

7. Proses pembuatan lubang dengan diameter 8mm dan diameter 10mm di bagian dudukan injektor dan plat penjepit injektor.



Gambar 4. 22 Proses pelubangan untuk dudukan penjepit

8. Proses penyambungan besi as dengan plat bagian bawah dan bagian atas dengan cara dilas pada keempat lubangnya.



Gambar 4. 23 Proses pengelasan as dengan plat

9. Proses pembuatan tap pada lubang bagian atas dan plat penjepit untuk menjepit injektor dengan ukuran 8mm dan 10mm.



Gambar 4. 24 Proses pembuatan tap

10. Proses selanjutnya yaitu penghalusan permukaan dengan cara digerinda.



Gambar 4. 25 Proses penghalusan

11. Proses selanjutnya yaitu proses *finising* dengan cara memberikan warna pada plat keseluruhan menggunakan pilox berwarna putih agar tidak terjadi korosi.



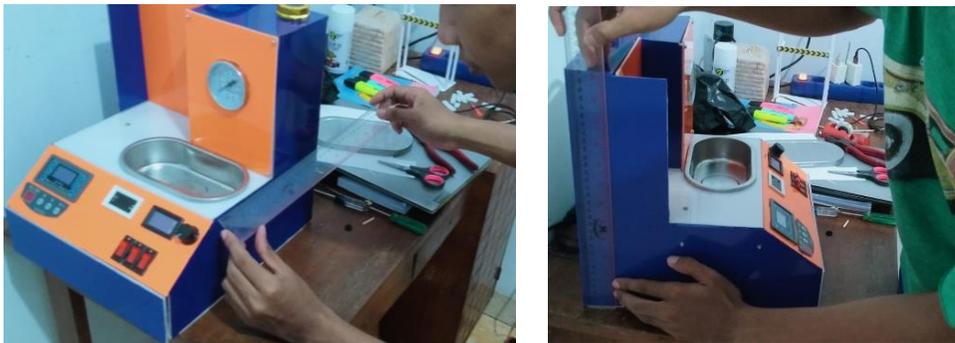
Gambar 4. 26 Proses pengecatan



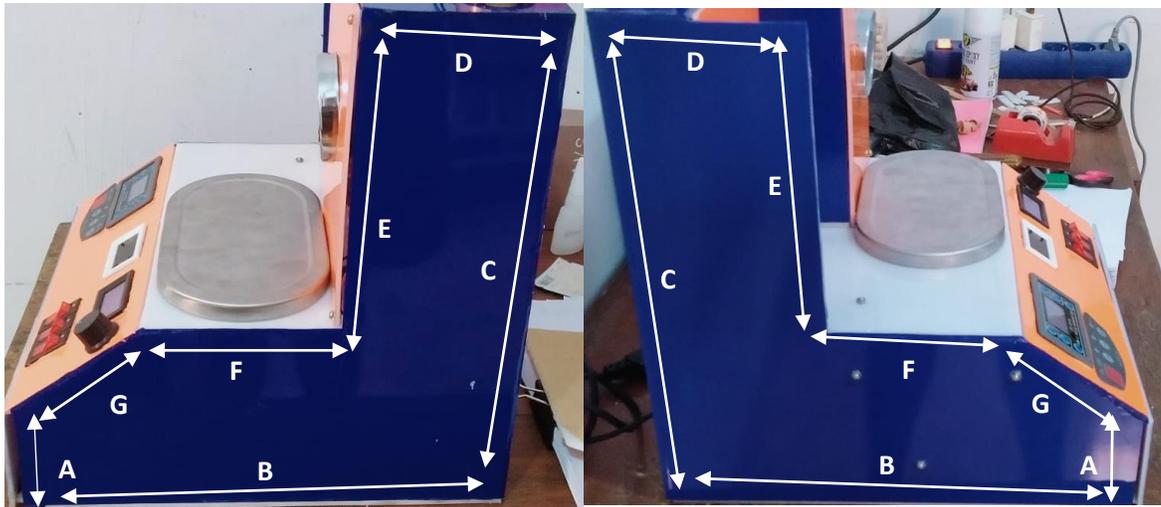
Gambar 4. 27 Hasil akhir

4.5 Uji Dimensi

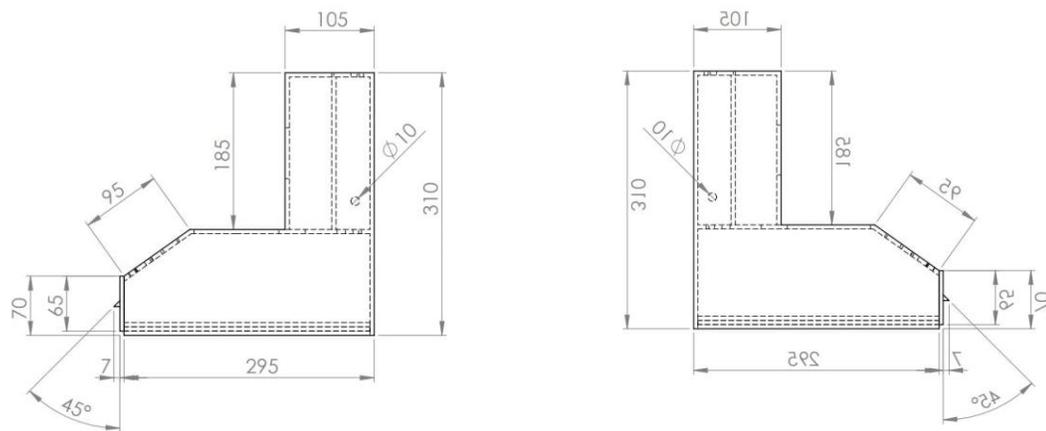
4.5.1 Uji dimensi sisi kanan dan kiri *body* alat injektor *tester* dan *cleaner*



Gambar 4. 28 Proses uji dimensi sisi kanan dan kiri



Gambar 4. 29 Body sisi kanan dan kiri



Gambar 4. 30 Gambar 2 Dimensi sisi kanan dan kiri

Tabel 1. 1 Hasil uji dimensi sisi kanan dan kiri

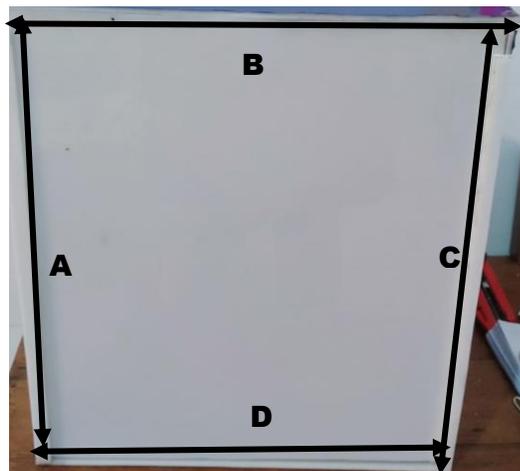
No	Bagian	Ukuran 2 Dimensi	Ukuran Benda	Keterangan
1	A	70 mm	70 mm	Sesuai
2	B	295 mm	295 mm	Sesuai

3	C	310 mm	310 mm	Sesuai
4	D	105 mm	105 mm	Sesuai
5	E	185 mm	185 mm	Sesuai
6	F	118 mm	118 mm	Sesuai
7	G	95 mm	95 mm	Sesuai

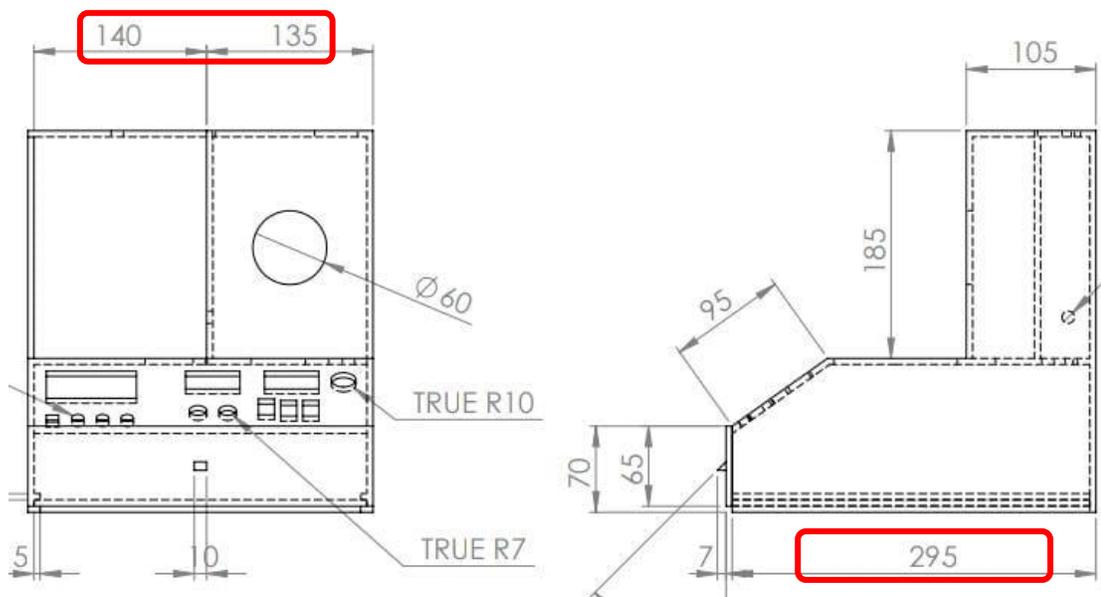
4.5.2 Uji dimensi sisi bawah *body* alat injektor *tester* dan *cleaner*.



Gambar 4. 31 Proses Uji dimensi body sisi bawah



Gambar 4. 32 Body sisi bawah



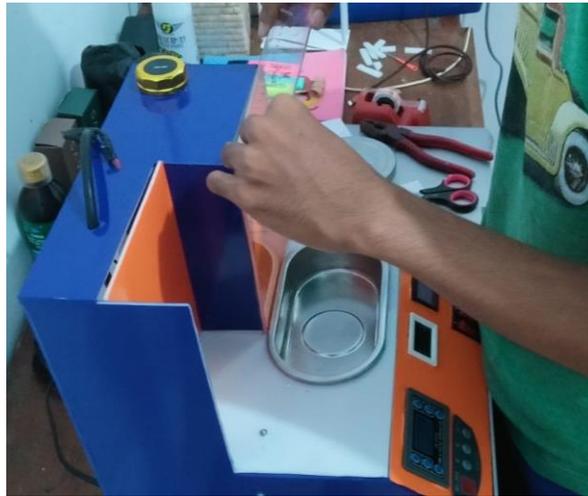
Gambar 4. 33 Ukuran desain 2 dimensi sisi bawah

Tabel 1. 2 Hasil uji dimensi body sisi bawah

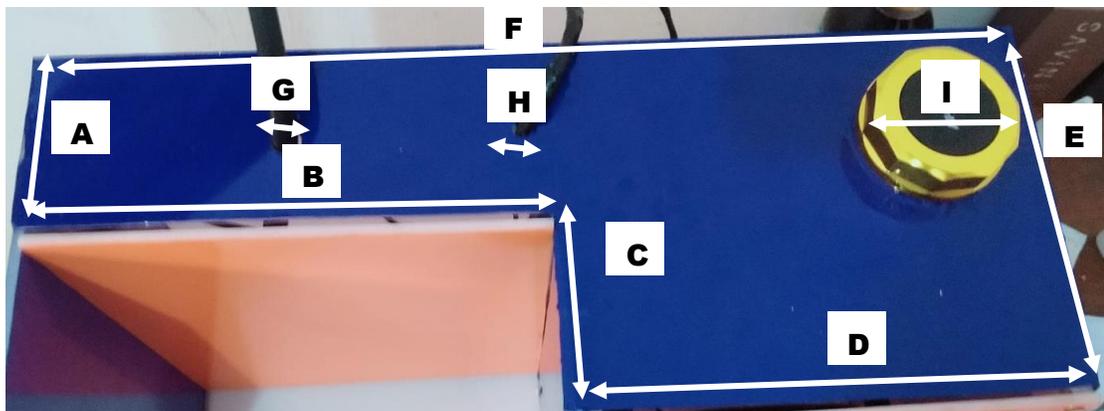
No	Bagian	Ukuran 2 Dimensi	Ukuran Benda	Keterangan
1	A	295 mm	295 mm	Sesuai
2	B	275 mm	265 mm	Tidak Sesuai
		Bagian B memiliki kekurangan panjang yaitu 10 mm dari dimensinya		
3	C	295 mm	285 mm	Sesuai
4	D	275 mm	265 mm	Tidak Sesuai
		Bagian D memiliki kekurangan panjang yaitu 10 mm dari dimensinya		

Adanya ketidaksesuaian dari hal uji dimensi diatas yang ada pada bagian B, D dikarenakan kurangnya ketelitian dalam melakukan proses pengukuran dan pemotongan.

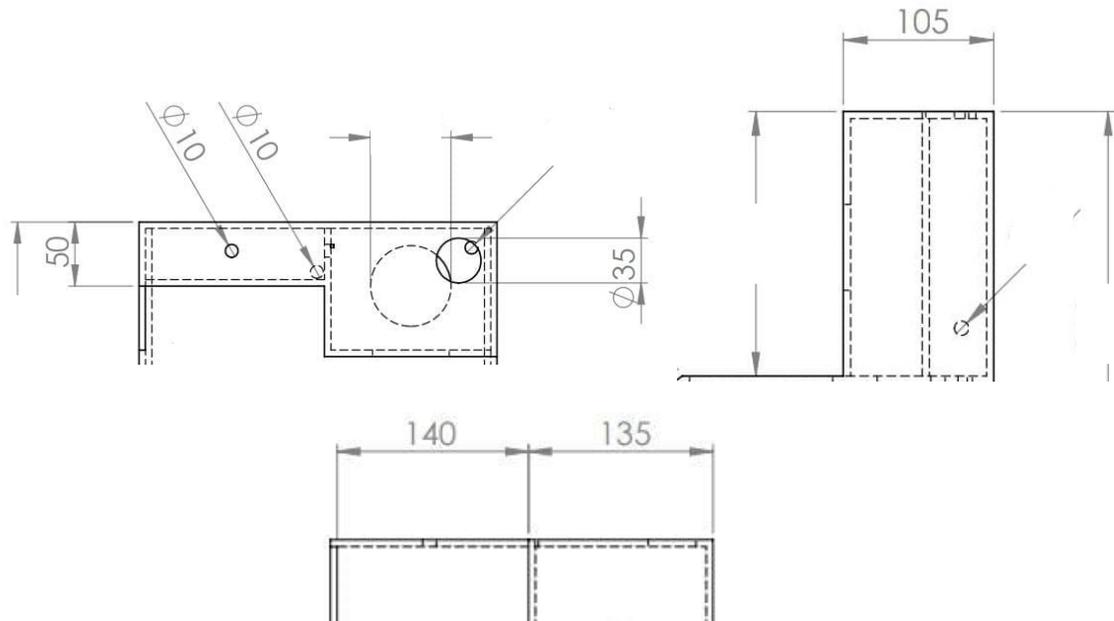
4.5.3 Uji dimensi sisi atas *body* alat injektor *tester* dan *cleaner*



Gambar 4. 34 Proses uji dimensi body sisi atas



Gambar 4. 35 Body sisi atas



Gambar 4. 36 Ukuran desain 2 dimensi sisi atas

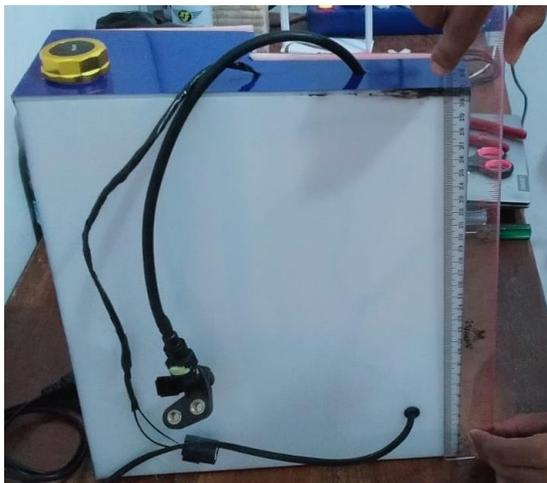
Tabel 1. 3 Hasil uji dimensi body sisi atas

No	Bagian	Ukuran 2 Dimensi	Ukuran Benda	Keterangan
1	A	50 mm	50 mm	Sesuai
2	B	140 mm	140 mm	Sesuai
3	C	55 mm	55 mm	Sesuai
4	D	135 mm	135 mm	Sesuai
5	E	105 mm	105 mm	Sesuai
6	F	275 mm	275 mm	Sesuai
7	G	10 mm	13 mm	Tidak Sesuai
		Bagian G memiliki kelebihan panjang yaitu 3 mm dari dimensinya		
8	H	10 mm	6 mm	Tidak Sesuai

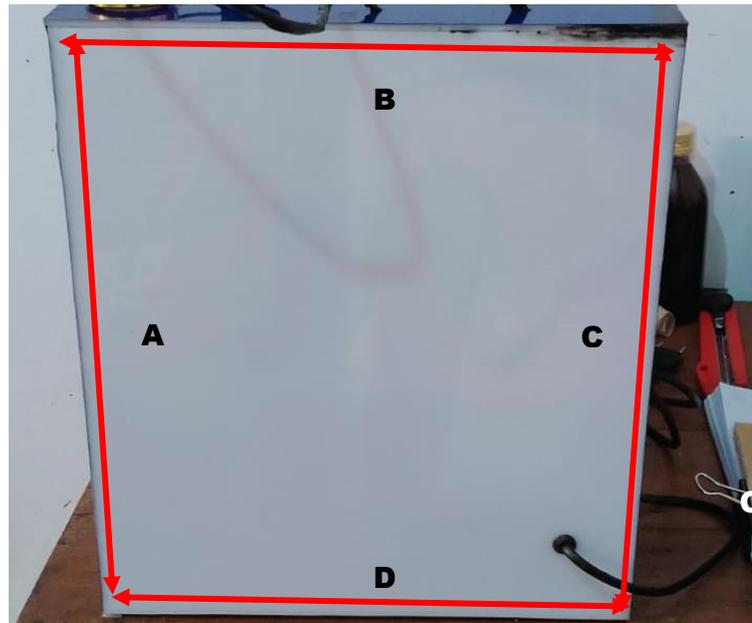
		Bagian H memiliki kekurangan panjang yaitu 4 mm dari dimensinya		
9	I	35 mm	32 mm	Tidak Sesuai
		Bagian I memiliki kekurangan panjang yaitu 3 mm dari dimensinya		

Adanya ketidaksesuaian dari hal uji dimensi diatas yang ada pada bagian G, H, I dikarenakan kurangnya ketelitian dalam melakukan proses pengukuran dan pemotongan.

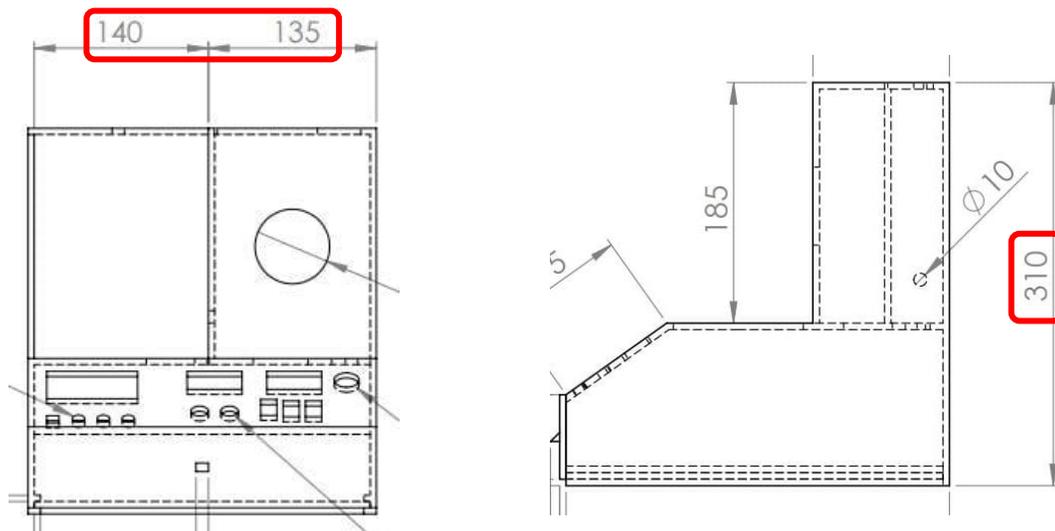
4.5.4 Uji dimensi sisi belakang *body* alat Injektor *tester* dan *cleaner*.



Gambar 4. 37 Proses uji dimensi body sisi belakang



Gambar 4. 38 Body sisi belakang



Gambar 4. 39 Ukuran desain 2 dimensi sisi belakang

Tabel 1. 4 Hasil uji dimensi *body* sisi belakang

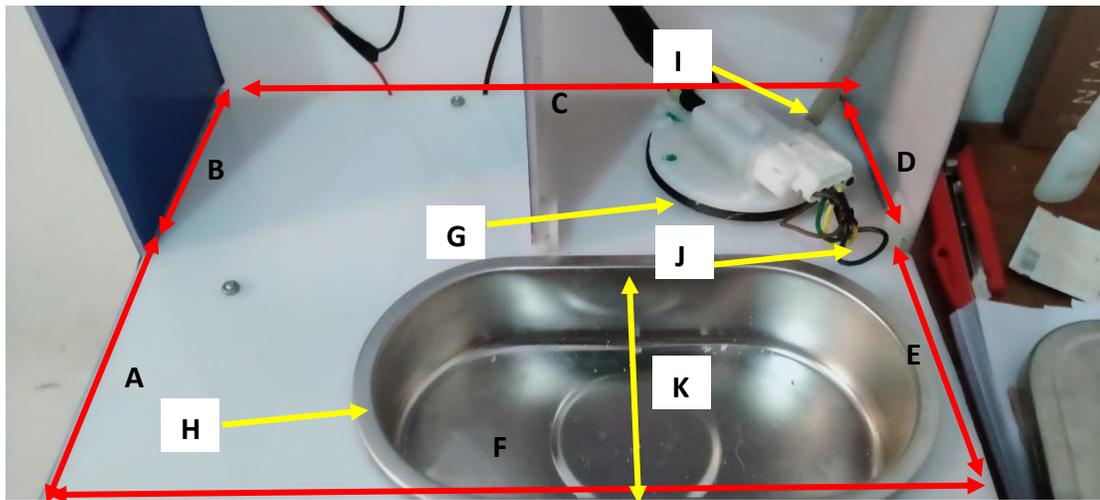
No	Bagian	Ukuran 2 Dimensi	Ukuran Benda	Keterangan
1	A	310 mm	310 mm	Sesuai

2	B	275 mm	275 mm	Sesuai
3	C	310 mm	310 mm	Sesuai
4	D	275 mm	275 mm	Sesuai

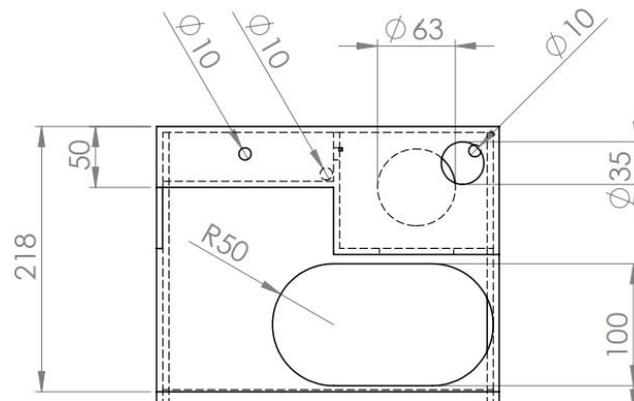
4.5.5 Uji dimensi sisi meja dudukan *body* alat injektor *tester* dan *cleaner*.



Gambar 4. 40 Proses uji dimensi body sisi meja dudukan



Gambar 4. 41 Body sisi meja dudukan



Gambar 4. 42 Ukuran desain 2 dimensi sisi meja dudukan

Tabel 1. 5 Hasil uji dimensi body sisi meja dudukan

No	Bagian	Ukuran 2 Dimensi	Ukuran Benda	Keterangan
1	A	113 mm	113 mm	Sesuai
2	B	105 mm	105 mm	Sesuai
3	C	275 mm	275 mm	Sesuai
4	D	105 mm	105 mm	Sesuai
5	E	113 mm	113 mm	Sesuai
6	F	275 mm	275 mm	Sesuai
7	G	63 mm	63 mm	Sesuai
8	H	50 mm	50 mm	Sesuai
9	I	10 mm	8 mm	Tidak Sesuai
		Bagian I memiliki kekurangan panjang yaitu 2 mm dari dimensinya		
10	J	10 mm	8 mm	Tidak Sesuai
		Bagian J memiliki kekurangan panjang yaitu 2 mm dari dimensinya		

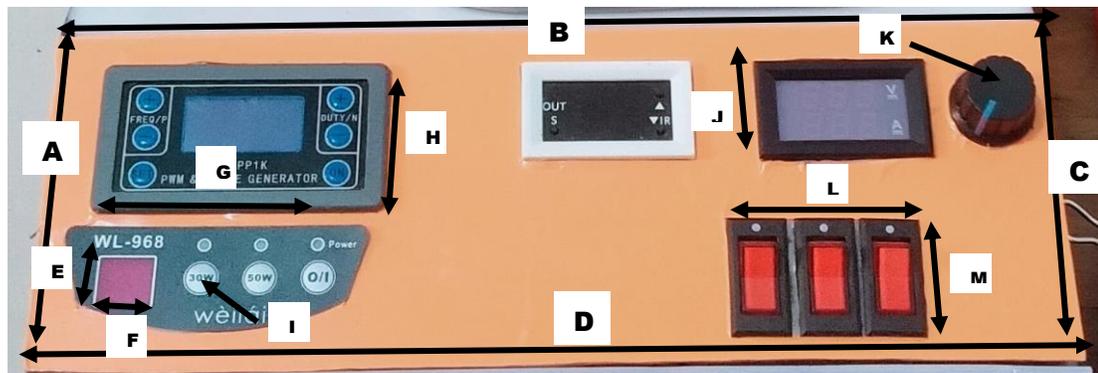
11	K	100 mm	100 mm	Sesuai
----	---	--------	--------	--------

Adanya ketidaksesuaian dari hal uji dimensi diatas yang ada pada bagian I, J, dikarenakan kurangnya ketelitian dalam melakukan proses pengukuran dan pemotongan.

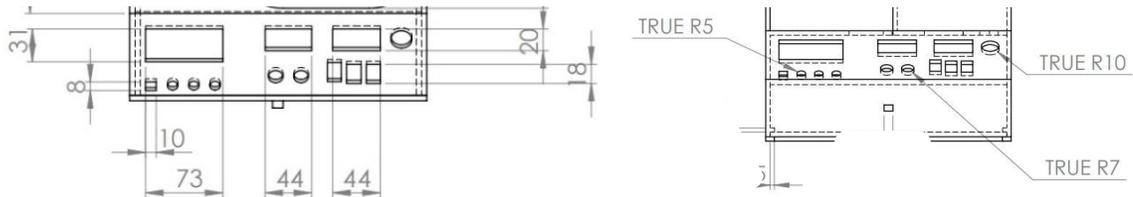
4.5.6 Uji dimensi sisi miring papan kontrol *body* alat injektor *tester* dan *cleaner*.



Gambar 4. 43 Proses Uji dimensi body sisi miring papan control



Gambar 4. 44 Body sisi miring papan control



Gambar 4. 45 Ukuran desain 2 dimensi sisi miring papan kontrol

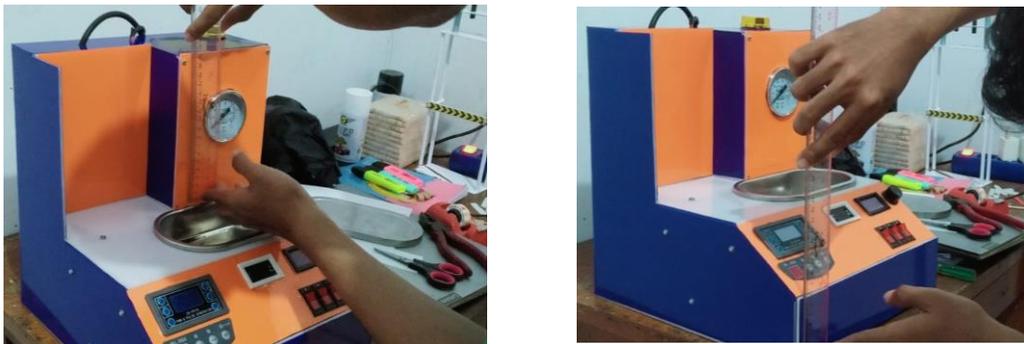
Tabel 1. 6 Hasil uji dimensi *body* sisi miring papan kontrol

No	Bagian	Ukuran 2 Dimensi	Ukuran Benda	Keterangan
1	A	95 mm	95 mm	Sesuai
2	B	275 mm	275 mm	Sesuai
3	C	95 mm	95 mm	Sesuai
4	D	275 mm	275 mm	Sesuai
5	E	8 mm	18 mm	Tidak Sesuai
		Bagian E memiliki kelebihan panjang yaitu 10 mm dari dimensinya		
6	F	10 mm	18 mm	Tidak Sesuai
		Bagian F memiliki kelebihan panjang yaitu 8 mm dari dimensinya		
7	G	73 mm	78 mm	Tidak Sesuai
		Bagian G memiliki kelebihan panjang yaitu 5 mm dari dimensinya		
8	H	31 mm	42 mm	Tidak Sesuai
		Bagian H memiliki kelebihan panjang yaitu 11 mm dari dimensinya		
9	I	5 mm	5 mm	Sesuai
10	J	20 mm	28 mm	Tidak Sesuai

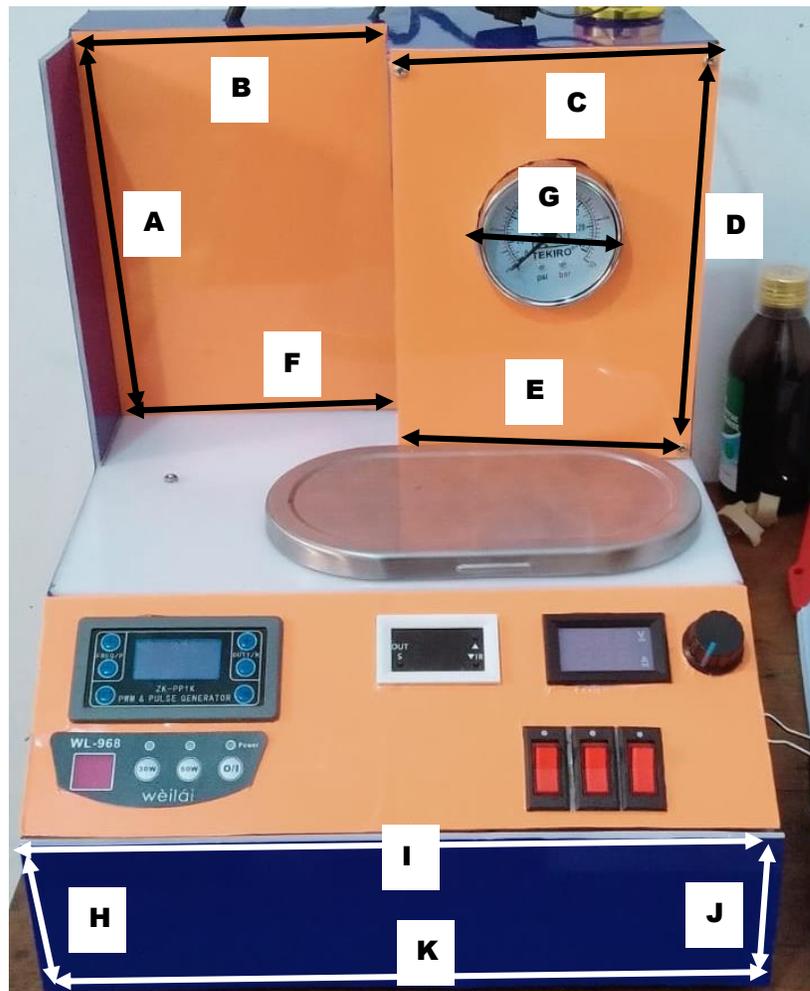
		Bagian L memiliki kelebihan panjang yaitu 8 mm dari dimensinya		
11	K	10 mm	20 mm	Tidak Sesuai
		Bagian M memiliki kelebihan panjang yaitu 10 mm dari dimensinya		
12	L	44 mm	44 mm	Sesuai
13	M	18 mm	52 mm	Tidak Sesuai
		Bagian O memiliki kelebihan panjang yaitu 38 mm dari dimensinya		

Adanya ketidaksesuaian dari hal uji dimensi diatas yang ada pada bagian E, F, G, H, J, K, M, dikarenakan kurangnya ketelitian dalam melakukan proses pengukuran desain dan pemotongan.

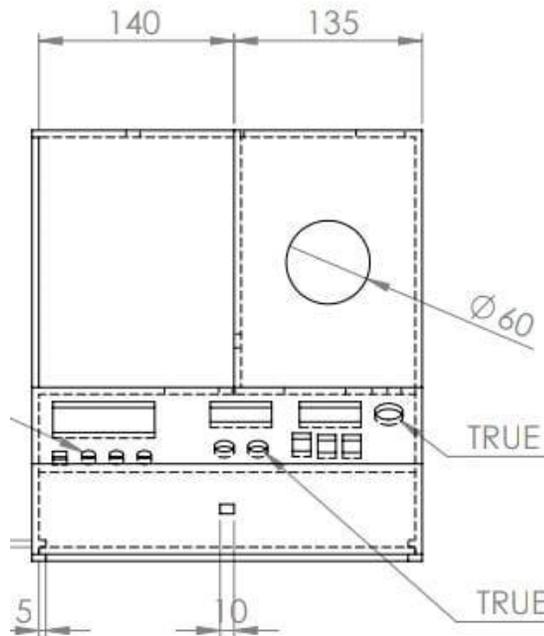
4.5.7 Uji dimensi sisi depan dudukan *body* alat injektor *tester* dan *cleaner*.



Gambar 4. 46 Proses uji dimensi body sisi depan



Gambar 4. 47 Body sisi depan



Gambar 4. 48 Ukuran desain 2 dimensi sisi depan

Tabel 1. 7 Hasil uji dimensi *body* sisi depan atas

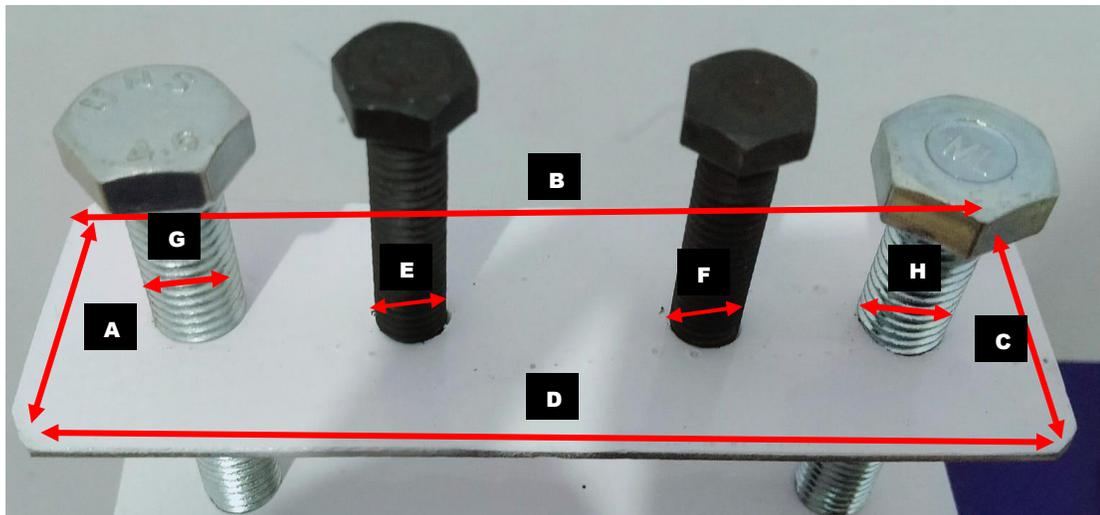
No	Bagian	Ukuran 2 dimensi	Ukuran benda	Keterangan
1	A	185 mm	185 mm	Sesuai
2	B	140 mm	140 mm	Sesuai
3	C	135 mm	135 mm	Sesuai
4	D	185 mm	185 mm	Sesuai
5	E	135 mm	135 mm	Sesuai
6	F	140 mm	140 mm	Sesuai
7	G	60 mm	60 mm	Sesuai

8	H	65 mm	65 mm	Sesuai
9	I	275 mm	275 mm	Sesuai
10	J	65 mm	65 mm	Sesuai
11	K	275 mm	275 mm	Sesuai

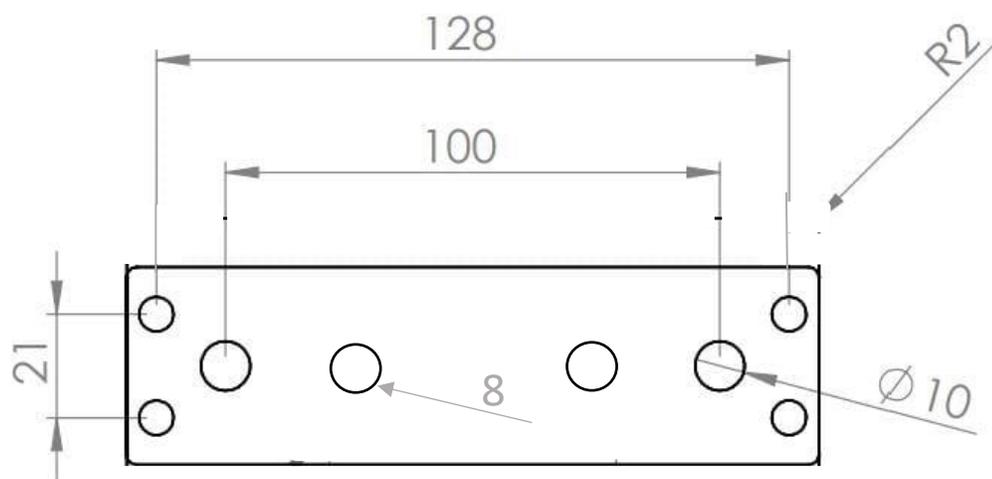
4.5.8 Uji dimensi dudukan plat besi untuk injektor *tester*



Gambar 4. 49 Proses uji dimensi plat bagian atas



Gambar 4. 50 Plat bagian atas



Gambar 4. 51 Ukuran desain 2 dimensi plat bagian atas

Tabel 1. 8 Hasil uji dimensi plat bagian atas

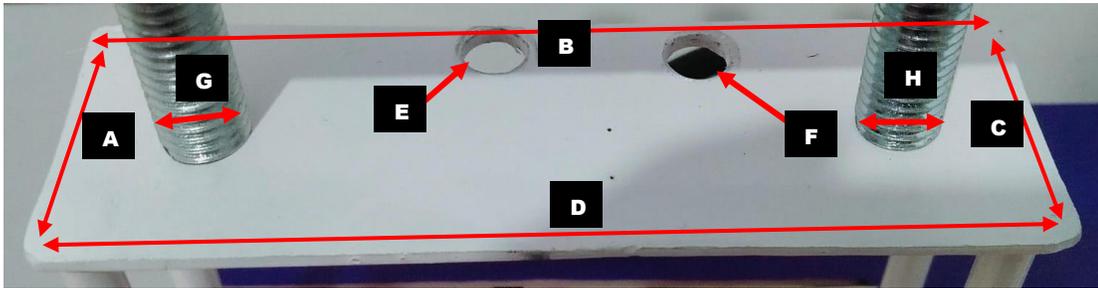
No	Bagian	Ukuran 2 Dimensi	Ukuran Benda	Keterangan
1	A	40 mm	40 mm	Sesuai

2	B	145 mm	145 mm	Sesuai
3	C	40 mm	40 mm	Sesuai
4	D	145 mm	145 mm	Sesuai
5	E	8 mm	8 mm	Sesuai
6	F	8 mm	8 mm	Sesuai
7	G	10 mm	10 mm	Sesuai
8	H	10 mm	10 mm	Sesuai

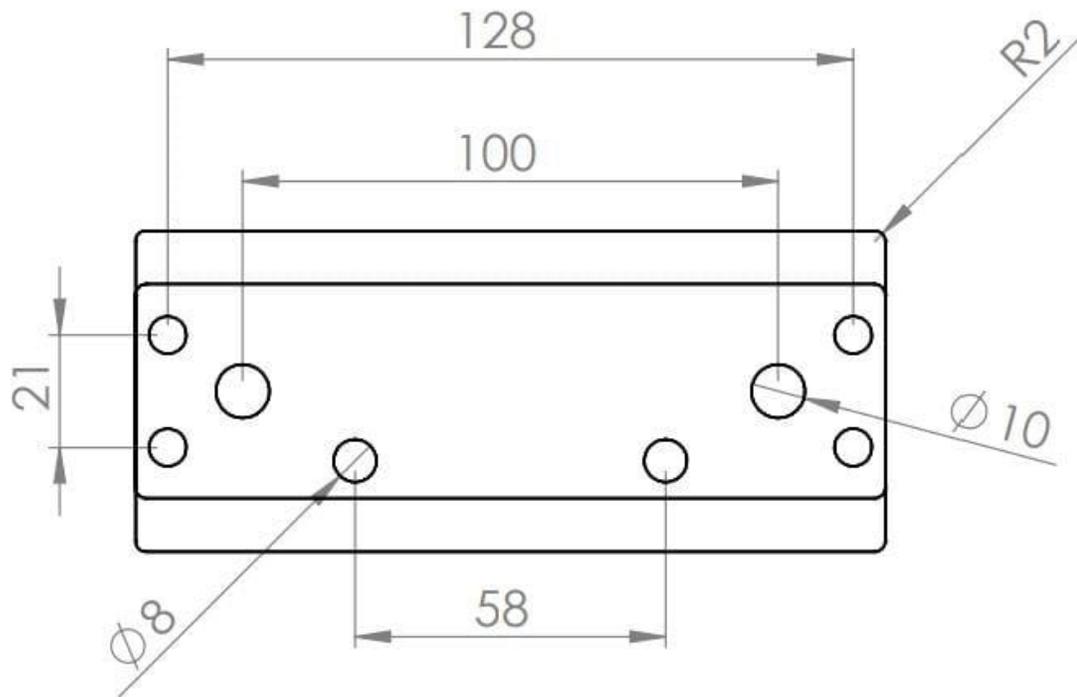
4.5.9 Uji dimensi dudukan plat besi bagian tengah untuk injektor *tester*



Gambar 4. 52 Proses uji dimensi plat besi bagian tengah untuk injektor tester



Gambar 4. 53 Plat dudukan Injektor tester



Gambar 4. 54 Ukuran desain 2 dimensi plat bagian tengah

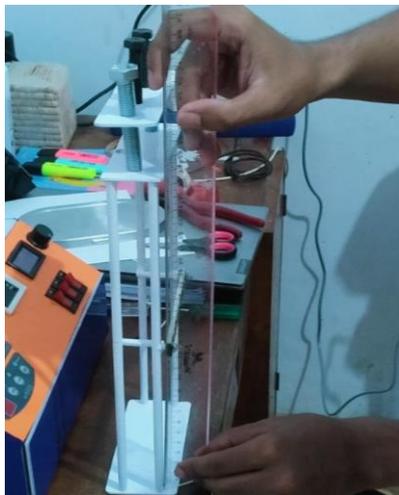
Tabel 1. 9 Hasil uji dimensi plat dudukan Injektor *tester*

No	Bagian	Ukuran 2 Dimensi	Ukuran Benda	Keterangan
1	A	40 mm	43 mm	Sesuai
2	B	145 mm	145 mm	Sesuai

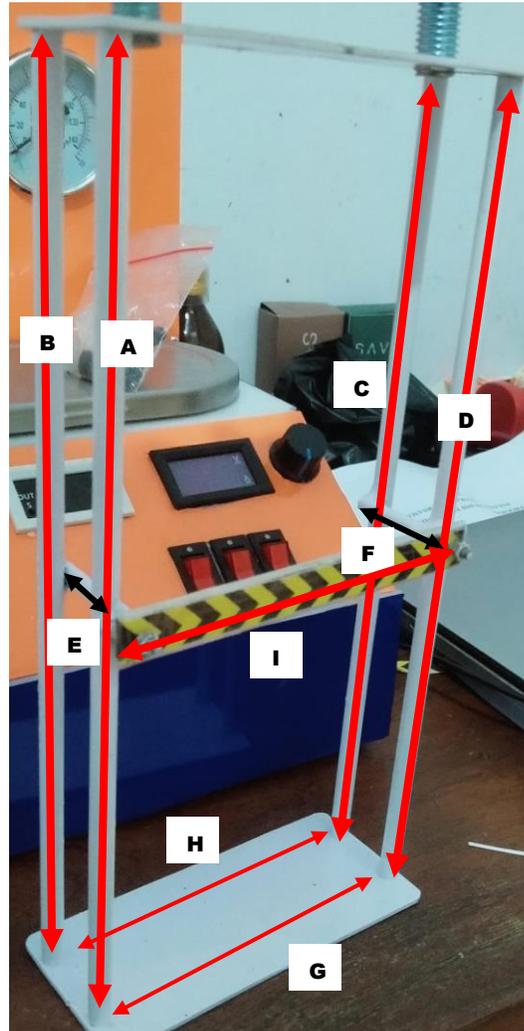
3	C	40 mm	40 mm	Sesuai
4	D	145 mm	145 mm	Sesuai
5	E	8 mm	9 mm	Tidak Sesuai
		Bagian E memiliki kelebihan panjang yaitu 1 mm dari dimensinya		
6	F	8 mm	9 mm	Tidak Sesuai
		Bagian F memiliki kelebihan panjang yaitu 1 mm dari dimensinya		
7	G	10 mm	10 mm	Sesuai
8	H	10 mm	10 mm	Sesuai

Adanya ketidaksesuaian dari hal uji dimensi diatas yang ada pada bagian E, F, dikarenakan kurangnya ketelitian dalam melakukan proses pengukuran dan pemotongan.

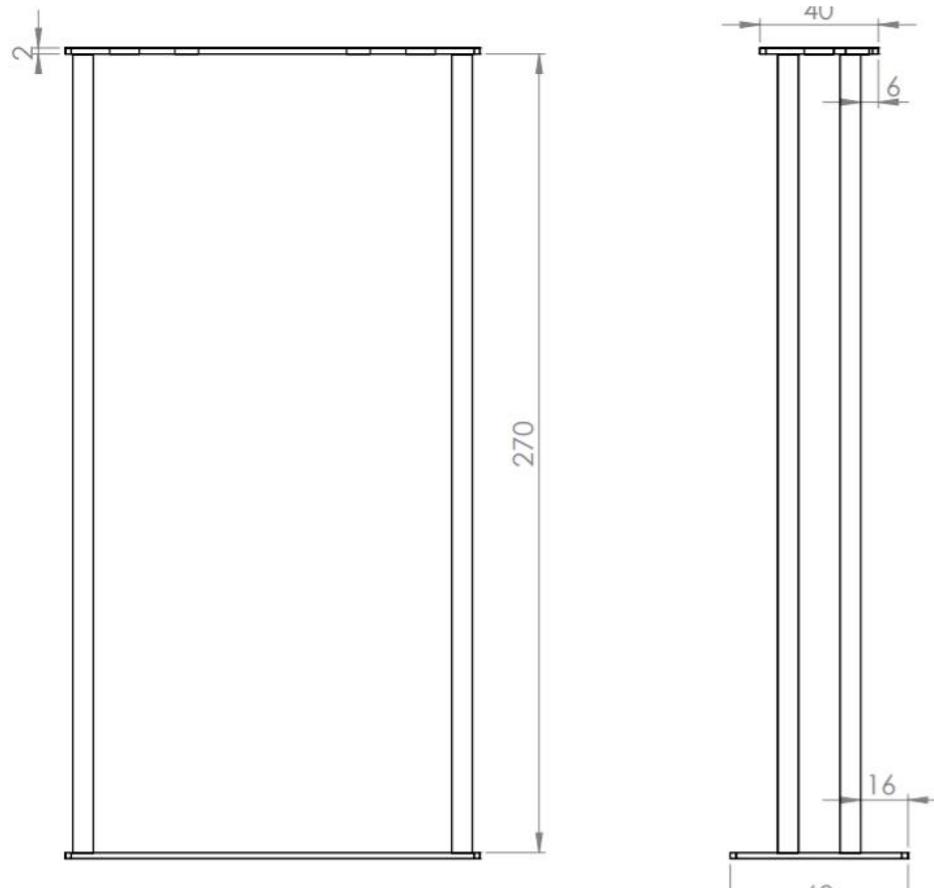
4.5.10 Uji dimensi dudukan rangka as besi untuk injektor *tester*



Gambar 4. 55 Proses uji dimensi as besi



Gambar 4. 56 As besi



Gambar 4. 57 Ukuran desain 2 dimensi as besi

Tabel 1. 10 Hasil uji dimensi as besi

No	Bagian	Ukuran 2 dimensi	Ukuran	Keterangan
1	A	27 mm	27 mm	Sesuai
2	B	27 mm	27 mm	Sesuai
3	C	27 mm	27 mm	Sesuai
4	D	27 mm	27 mm	Sesuai
5	E	21 mm	30 mm	Tidak Sesuai

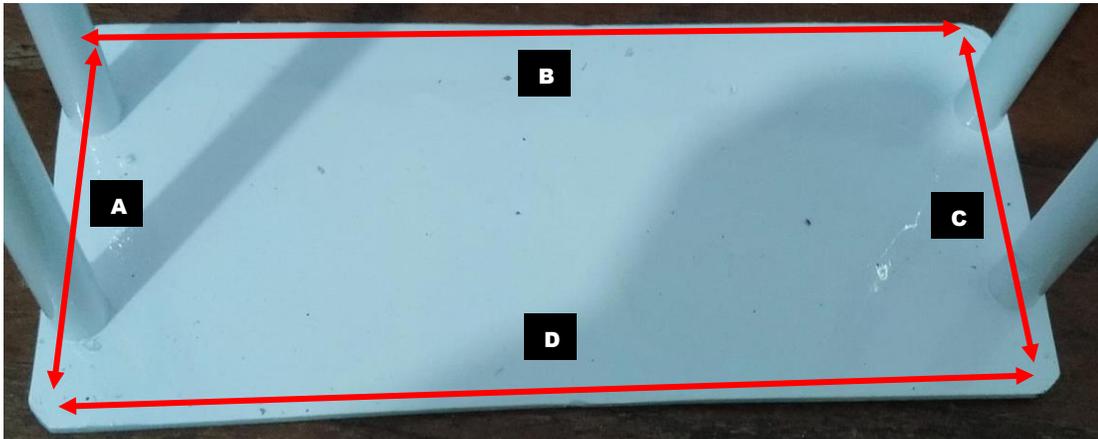
		Bagian E memiliki kelebihan panjang yaitu 9 mm dari dimensinya		
6	F	21 mm	30 mm	Tidak Sesuai
		Bagian F memiliki kelebihan panjang yaitu 9 mm dari dimensinya		
7	G	128 mm	128 mm	Sesuai
8	H	128 mm	128 mm	Sesuai
9	I	122 mm	122 mm	Sesuai

Adanya ketidaksesuaian dari hal uji dimensi diatas yang ada pada bagian E, F dikarenakan kurangnya ketelitian dalam melakukan proses pengukuran dan pemotongan.

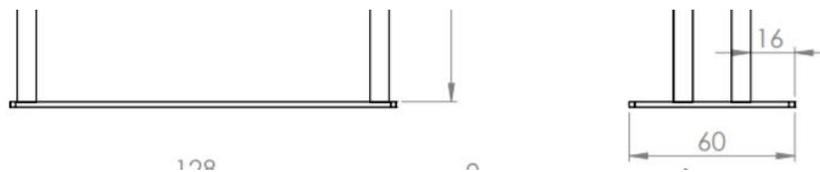
4.5.11 Uji dimensi dudukan plat bagian bawah untuk injektor *tester*



Gambar 4. 58 Proses uji dimensi plat bagian bawah



Gambar 4. 59 Plat bagian bawah



Gambar 4. 60 Ukuran desain 2 dimensi plat bagian bawah

Tabel 1. 11 Hasil uji dimensi plat bagian bawah

No	Bagian	Ukuran 2 dimensi	Ukuran benda	Keterangan
1	A	60 mm	60 mm	Sesuai
2	B	142 mm	142 mm	Sesuai
3	C	60 mm	60 mm	Sesuai
4	D	142 mm	142 mm	Sesuai

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan, proses pembuatan injektor *tester* dan *cleaner* sepeda motor *EFI* yaitu langkah pembuatan awal produk berdasarkan konsep dan desain yang telah dibuat, selanjutnya peneliti mewujudkan dalam bentuk yang nyata alat injektor *tester* dan *cleaner* sebagai alat guna dan media pembelajaran dengan diawali dari tahapan melihat konsep desain acuan, konsep desain acuan ini telah dilengkapi dengan dimensi yang telah dibuat oleh perancang, lalu mempersiapkan alat dan bahan, pengukuran dan pemotongan bahan triplek dan besi, kemudian dilakukan perakitan *body* alat injektor *tester* dan *cleaner* menggunakan lem kayu dan lem korea, pada besi dilakukan pengelasan untuk menyambungkan rangka yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran konsep desain acuan, kemudian dilakukan pengecatan pada *body* dan besi, dan khusus pada *body* ditambahkan pelapisan dengan menggunakan skotlet untuk mengurangi resiko terkena air pada saat pengujian alat dilakukan. Setelah alat injektor *tester* dan *cleaner* jadi selanjutnya dilakukan tahapan uji dimensi yaitu membandingkan dimensi alat injektor *tester* dan *cleaner* yang telah dibuat dengan konsep desain acuan. Dari keseluruhan hasil uji dimensi banyak yang tidak sesuai karena kurang telitinya dalam melakukan pengukuran dan pemotongan bahan.

5.2 Saran

Saran pada proses pembuatan injektor *tester* dan *cleaner* sepeda motor EFI yaitu:

1. Memastikan kesiapan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Agar tidak terjadi ketidaksesuaian ukuran dimensi maka dapat diatasi dengan cara melakukan pengukuran dengan lebih meningkatkan ketelitian dan perlu adanya alat tambahan berupa penggaris siku agar dapat membantu memastikan hasil yang diukur lurus dan sesuai sehingga dapat mengurangi terjadinya selisih dimensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifian Maris Budiyanto. (2018). *Rancang Bangun Alat Pembersih Injektor Sepeda Motor Berbasis Arduino*.
- Fikri. (2018). *Majalah Mechanical Engineering Analisa Sistem Kerja Electrical Fuel Injection (Efi) Pada Motor Honda Cbr 150*. 1–10.
- Hadi, B. S., & Ariyanto. (2022). Rancang Bangun Automotive Injector Cleaner (ATOMIC) Sebagai Penujang Perkuliahan Teknologi Sepeda Motor. *Jurnal METTEK*, 8(2), 74. <https://doi.org/10.24843/mettek.2022.v08.i02.p02>
- Himawanto, N. (2019). Perubahan Durasi Injeksi Dan Timing Pengapian Terhadap Efisiensi Pemakaian Bahan Bakar Mesin Honda Revo Efi 110 Cc Pada Mobil Urban Gasoline Garuda Uny. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Ilmi, B. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Automatic Injector Tester and Cleaner Pada Mata Pelajaran Praktik Injeksi Motor Bensin Di Smk Negeri 1 Jabon Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 7(2), 1–6.
- Junaedi, J. (2018). Perancangan perbaikan equipment kalibrasi pressure gauge dengan metode analisis perancangan kerja di PT. Surya Toto Indonesia Tbk. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(2), 270–278.
<https://doi.org/10.24127/trb.v9i2.1337>
- Nipu, Y., & Mahardiananta, I. M. A. (2017). *Rancang Bangun Alat Pembersih Ultrasonik Berbasis Arduino Dilengkapi Pemanas dan Drainase*. 5(2), 109–115.
- Pranoto, A., & Purwanto, A. (2014). Analisa Kerusakan Dan Model Perawatan Injektor Pada Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik. *Jurnal Teknologi*, 7(2), 175–180.
- Unidad. (n.d.). *Jurnal Injektor*. 5–32.
- Unnes, M., & Semarang. (2015). *Pengembangan Multimedia Penggunaan Injector Tester Untuk Meningkatkan*.
- Wiranto. (2018). *Analisis Kurang Optimalnya Pengabutan Injektor Pada Mesin*

Induk di Kapal SPOB. Buana Energy. 6, 345–355.

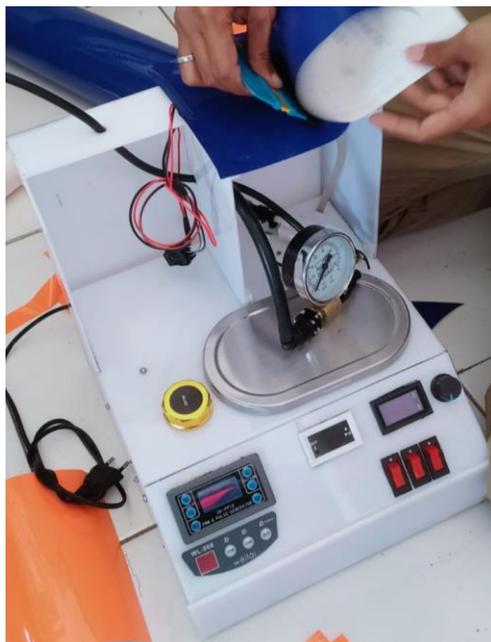
Zaenir, M. T., Nuryasin, M., & Romadhon, S. A. (2018). *Pengaruh Pembersihan Injektor Terhadap Volume Penginjeksian Dan Debit Aliran Bahan Bakar Sepeda.*

Zubair. (2020). Ultrasonic Cleaner Berbasis Field Programable Gate Array (FPGA). *Jurnal Penelitian Enjiniring, 21(2), 39–44.*
<https://doi.org/10.25042/jpe.112017.06>

LAMPIRAN

Dokumentasi 1





LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR



NAMA : Salomo Dony Wicaksono Kusuma

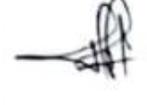
NIM : 20021009

Produk Tugas Akhir : Injektor Tester dan Cleaner

Judul Tugas Akhir : Proses Pembuatan Injektor Tester dan Cleaner Sepeda
Motor EFI

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2023**

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir

PEMBIMBING I			Nama	:	Firman, Leliana, Sanjaya MT	
			NIDN/NUPN	:	0630069202	
No	Hari	Tanggal	Uraian			Tanda tangan
1	Senin	5 Juni 2023	- Penentuan prodi & judul Laporan TA.			
2	Rabu	14 Juni 2023	- Bab I Latar belakang → Masalah & Judul sebagai solusi			
3						
4	Kamis	22 Juni 2023	- Bab II Latar belakang → penelidikan judul			
5	Senin	26 Juni 2023	- Bab IV hasil & pembahasan ditulis dengan bahasa yg mudah dipahami			
6	Rabu	5 Juli 2023	- SPK			
7	Selasa	11 Juli 2023	- Bab III perbaikan uji amersi			
8	Kamis	13 Juli 2023	- Bab V Kesimpulan & saran			
9	Selasa	18 Juli 2023	- Daftar pustaka ter update			
10	Jumat	28 Juli 2023	- ACC Laporan			

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir

PEMBIMBING II		Nama	: Syaefani Arif R. M.Pd.	
		NIDN/NUPN	: 0615068401	
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Jumat	16 Juni 2023	Revisi Bab I	
2	Jumat.	23 Juni 2023	Revisi Bab II	
3	Rabu	28 Juni 2023	Revisi Bab III	
4	Rabu	12 Juli 2023	Revisi Bab IV	
5	Kamis	13 Juli 2023	Revisi Bab V	
6	Kamis	27 Juli 2023	Checking Jurnal	
7	Kamis	27 Juli 2023	Cheek Finalisasi.	
8	Kamis	27 Juli 2023	ACC Laporan TA, Grup disorolangkan	
9				
10				