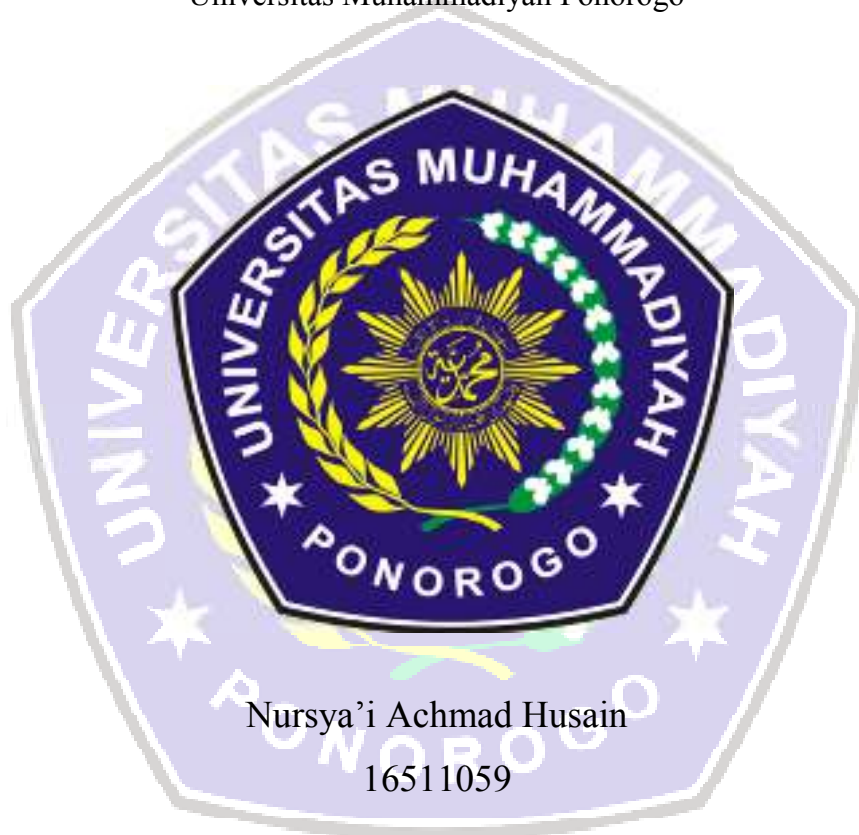


**STUDI KOMPUTASIONAL PENGARUH DESAIN *VELOCITY STACK*
INTAKE MANIFOLD TERHADAP EFISIENSI VOLUMETRIK MESIN
ASTRO 108cc MENGGUNAKAN COMPUTATIONAL FLUID
DYNAMICS
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang
Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2021

**STUDI KOMPUTASIONAL PENGARUH DESAIN *VELOCITY STACK*
INTAKE MANIFOLD TERHADAP EFISIENSI VOLUMETRIK MESIN
ASTRO 108cc MENGGUNAKAN COMPUTATIONAL FLUID
DYNAMICS
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang
Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



Nursya'i Achmad Husain
16511059

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Nursya'i Achmad Husain
NIM : 16511059
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul Proposal Skripsi : Studi Komputasional Pengaruh Desain *Velocity Stack Intake Manifold* Terhadap Efisiensi Volumetrik Mesin Astro 108cc Menggunakan Computational Fluid Dynamics.

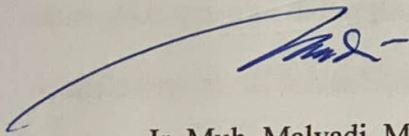
Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memeproleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 04 Januari 2021

Menyetujui,

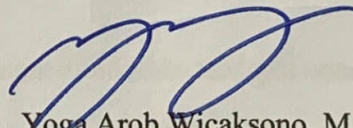
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Muh. Malyadi, MM

NIK. 19601117 199009 12



Yoga Arob Wicaksono, M.T

NIK. 19910605 201909 13

Mengetahui,

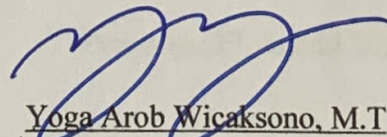
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Edy Kurniawan S.T., M.T

NIK. 19771026 200810 12



Yoga Arob Wicaksono, M.T

NIK. 19910605 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nursya'i Achmad Husain

Nim : 16511059

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Studi Komputasional Pengaruh Desain *Velocity Stack Intake Manifold* Terhadap Efisiensi Volumetrik Mesin Astro 108cc Menggunakan Computational Fluid Dynamics” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang / teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang saya tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya

Ponorogo, 27 Januari 2021



(Nursya'i Achmad Husain)
NIM. 16511059

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Nursya'i Achmad Husain
NIM : 16511059
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Studi Komputasional Pengaruh Desain *Velocity Stack Intake Manifold* Terhadap Efisiensi Volumetrik Mesin Astro 108cc Menggunakan Computational Fluid Dynamics.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

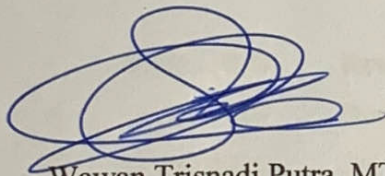
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin
Tanggal : 18 Januari 2021
Nilai :

Dosen Penguji,

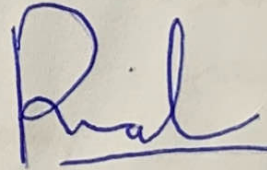
Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Wawan Trisnadi Putra, MT

NIK. 19800220 201309 13



Rizal Arifin, S.Si., M. Si., Ph.D

NIK. 19870920 201204 12

Mengetahui,

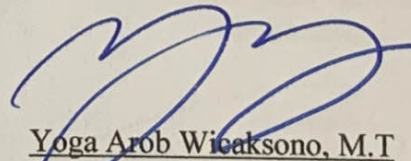
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Edy Kurniawan S.T., M.T

NIK. 19771026 200810 12



Yoga Arob Wicaksono, M.T

NIK. 19910605 201909 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Nursya'i Achmad Husain
2. NIM :16511059
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Studi Komputasional Pengaruh Desain *Velocity Stack Intake Manifold* Terhadap Efisiensi Volumetrik Mesin Astro 108cc Menggunakan Computational Fluid Dynamics.
6. Dosen Pembimbing : Ir. Muh. Malyadi, MM
7. Konsultasi :
- 8.

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	4 Nov 2019	Revisi BAB I	
2.	18 Nov 2019	Revisi BAB II	
3.	23 Mar 2020	Konsultasi BAB II	
4.	14 Apr 2020	Konsultasi BAB III ACC Proposal	
5.	10 Des 2020	Revisi BAB IV (hasil)	
6.	15 Des 2020	Revisi BAB IV (kesimpulan)	
7.	25 Des 2020	Revisi BAB V	
8.	4 Jan 2021	ACC Sidang	

9. Tgl. Pengujian
10. Tgl. Pengesahan

Ponorogo, 27 Januari 2021
Pembimbing I



Ir. Muh. Malyadi, MM
NIK. 19601117 199009 12


BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Nursya'i Achmad Husain
2. NIM :16511059
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Studi Komputasional Pengaruh Desain *Velocity Stack Intake Manifold* Terhadap Efisiensi Volumetrik Mesin Astro 108cc Menggunakan Computational Fluid Dynamics.
6. Dosen Pembimbing : Yoga Arob Wicaksono, M.T
7. Konsultasi :
- 8.

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	4 Nov 2019	Revisi BAB II	
2.	18 Nov 2019	Revisi BAB II	
3.	23 Mar 2020	Gambar teknik 2D dan dimensi	
4.	14 Apr 2020	Daftar pustaka	
5.	10 Des 2020	ACC Sempro	
6.	15 Des 2020	Revisi data BAB IV	
7.	25 Des 2020	Revisi BAB V	
8.	4 Jan 2021	ACC Sidang	

9. Tgl. Pengujian
10. Tgl. Pengesahan

Ponorogo, 27 Januari 2021
Pembimbing II


Yoga Arob Wicaksono, M.T

NIK. 19910605 201909 13

STUDI KOMPUTASIONAL PENGARUH DESAIN *VELOCITY STACK INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EFISIENSI VOLUMETRIK MESIN ASTRO 108CC MENGGUNAKAN COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS.

Nursya'i Achmad Husain, Moh. Malyadi, Yoga Arrob Wicaksono

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas

Muhammadiyah Ponorogo

Email: achmadhusain633@gmail.com

ABSTRAK

Dapat dikatakan bahwa kinerja dari motor yang memiliki peranan yg penting dalam proses pembakaran ialah asupan udara yang melalui *Intake system* dapat ditentukan salah satunya oleh *Volume flow Rate* yang masuk ke dalam ruang bakar. Dengan upaya menggunakan *Velocity stack Intake*. *Velocity stack* intake bertujuan untuk meningkatkan performa kendaraan dengan menghasilkan *Volume flow Rate* dengan nilai yang tinggi. Penelitian dilakukan dengan melakukan perubahan pada sudut dinding *sudut dinding 8° dan sudut dinding 14° dan 12°*. Perubahan pada sudut dinding bertujuan untuk menghasilkan koefisien kerugian minor yang rendah dan nilai turbulensi yang rendah. Dari hasil pengujian menggunakan *Flow bench* dan membandingkan menggunakan simulasi CFD, mendapatkan dengan nilai 44,6 CFM dan untuk hasil simulasi menggunakan CFD 21593.2 cm^3/s (45,8 CFM). Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Velocity stack intake* dengan sudut dinding 8° menghasilkan nilai *Volume Flow Rate* yang besar.

Kata kunci :

Simulasi CFD, *Velocity stack intake*, volume flow rate

**COMPUTATIONAL STUDY ON THE EFFECT OF *VELOCITY STACK*
INTAKE MANIFOLD DESIGN ON VOLUMETRIC EFFICIENCY OF
ASTRO 108CC MACHINE USING COMPUTATIONAL FLUID
DYNAMICS.**

Nursya'i Achmad Husain, Moh. Malyadi, Yoga Arrob Wicaksono
Faculty of Engineering, University of Mechanical Engineering Study Program

Muhammadiyah Ponorogo

Email: achmadhusain633@gmail.com

ABSTRACT

It can be said that the performance of the motor which has an important role in the combustion process is the intake of air through the intake system, one of which can be determined by the volume flow rate that enters the combustion chamber. With the effort of using the Velocitystack Intake. Velocitystack intake aims to improve vehicle performance by producing a high volume flow rate. The research was carried out by making changes to the wall angle of the wall angle 8° and the wall angle 14° and 12°. Changes in wall angle aim to produce a low coefficient of minor losses and low turbulence values. From the test results using Flow bench and comparing using CFD simulation, get the value of 44.6 CFM and for the simulation results using CFD 21593.2 cm^3/s (45.8 CFM). From the test results it can be concluded that the use of a Velocitystack intake with a wall angle of 8° produces a large volume flow rate.

Keywords :

CFD simulation, intake Velocitystack, volume flow rate

MOTTO

Percuma jadi ‘pintar’ kalau untuk menganggap yang lain ‘bodoh’.

‘Cak Lontong’



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobil'alamin

Dengan segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia serta do'a dan dukungan dari orang-orang tercinta, sehingga skripsi yang berjudul “Studi Komputasional Pengaruh Desain *Velocity Stack Intake Manifold* Terhadap Efisiensi Volumetrik Mesin Astro 108cc Menggunakan Computational Fluid Dynamics” ini terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Saeful Fatchur Rohman dan Ibu Nurul Azizah Ridwan yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta do'a yang tiada henti kepada penulis.
2. Teruntuk kekasih Lutvy Ayu Permitasari terimakasih sudah membantuku dalam menyelesaikan skripsi ini, dan juga selalu memberi semangat serta dukungan.
3. Sahabat-sahabatku Lutfi Romdhoni, Ahmad Azman Azhari, Rohmad Arifin, Iqhtifar Dwihanudin, dan Bayu Adhi Styawan yang selalu memberi semangat serta turut membantuku dalam mengerjakan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi terimakasih yang sebesar-besarnya.

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak meskipun banyak rintangan serta hambatan yang dilalui. Untuk itu penulis mengucapkanterimakasih banyak kepada :

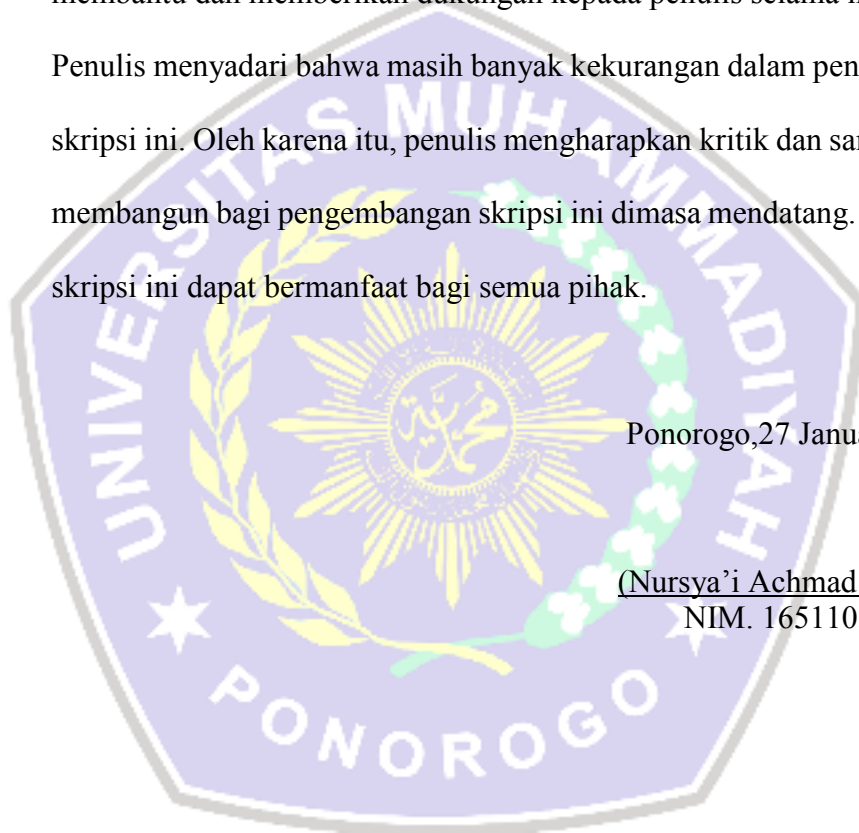
1. Dr. Happy Susanto, M.A selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Edy Kurniawan S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yoga Arob Wicaksono,S.Pd.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Ir. Muh. Malyadi, MM selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia memberikan bimbingan, pengarahan dan meluangkan waktunya selama proses penyusunan skripsi.
5. Yoga Arob Wicaksono,S.Pd.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan, pengarahan dan meluangkan waktunya selama proses penyusunan skripsi.
6. Seluruh jajaran Dosen Pengajar Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, wawasan dan bimbingan selama masa perkuliahan di Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

7. Kedua orang tua yang telah memberikan doa tiada hentinya, semangat, dukungan dan perhatian sehingga dalam proses pembuatan skripsi ini dapat berjalan lancar.
8. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bagi pengembangan skripsi ini dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Ponorogo, 27 Januari 2021

(Nursya'i Achmad Husain)
NIM. 16511059



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
DASAR TEORI.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Motor Bakar	6
2.3 Intake Manifold	7
2.4 <i>Injector</i>	8
2.5 <i>Throttle body</i>	8
2.6 Mulut Lonceng (<i>Bellmouth</i>)	9
2.7 Flow bench	10
2.8 Analisis <i>Computational Dynamics Fluid</i> (CFD)	11
BAB III.....	13
METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat Pelaksanaan	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.3 Variabel input.....	14
3.4 Proses Pemodelan	14
BAB IV.....	19

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAAN	19
4.1 Validasi Pemodelan	19
4.2 Percobaan <i>Experiment</i> menggunakan <i>Flow bench</i>	19
4.3 Percobaan simulasi menggunakan <i>Autodesk CFD</i>	22
4.4 perbedaan hasil dan penjelasan dari pengujian	23
BAB V	26
KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	27
Daftar Pustaka	28
LAMPIRAN.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Velocity stack</i> menurut Linton & Gao.....	5
Gambar 2. 2 <i>Velocity stack</i> menurut Sutrisno & Pieter	6
Gambar 2. 3 <i>Velocity stack</i> menurut Blair & Cahoon	6
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Motor Empat Langkah.....	6
Gambar 2. 5 <i>Intake Manifold</i>	7
Gambar 2. 6 Injektor.....	7
Gambar 2. 7 <i>Throttle body</i>	8
Gambar 2. 8 <i>Throttle Position Sensor</i> (TPS).....	8
Gambar 2. 9 Idle Speed Control (ISC).....	9
Gambar 2. 10 <i>Velocity stack</i>	9
Gambar 2. 11 <i>Flow bench Superflow</i> SF-110.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 <i>Velocity stack</i> sudut dinding 8° 3D.....	16
Gambar 3. 2 <i>Velocity stack</i> sudut dinding 8°2D.....	17
Gambar 3. 3 <i>Velocity stack</i> sudut dinding 14° dan 12°3D.....	17
Gambar 3. 4 <i>Velocity stack</i> sudut dinding 14° dan 12°2D.....	Error! Bookmark not defined.18
Gambar 4. 1 <i>Throttle body</i> tanpa	19
Gambar 4. 2 <i>Throttle body</i> menggunakan.....	20
Gambar 4. 3 <i>Throttle body</i> menggunakan.....	21
Gambar 4. 4 <i>Velocity stack</i> disaat simulasi CFD.....	22
Gambar 4. 5 <i>Velocity stack</i> disaat simulasi CFD.....	22
Gambar 4. 6 Prosentase volumetrik pada Flow bench.....	24
Gambar 4. 7 Hasil prosentase <i>Velocity stack</i> dengan sudut dinding 8°.....	24
Gambar 4. 8 Hasil prosentase <i>Velocity stack</i> dengan sudut dinding 14° dan 12°.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel perbedaan antara pengujian Flow bench dengan simulasi.....23

