

TUGAS AKHIR

STUDI *MEKANISME* PADA *CONTROL VALVE*

EXCAVATOR HITACHI EX200



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Disusun Oleh:
Raditya Sulistya
D200150238

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir **“Studi Mekanisme pada Control Valve Excavator Hitachi EX200”**, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 27 Desember 2019

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'R' followed by a smaller, more intricate flourish.

Raditya Sulistya

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**Studi Mekanisme pada Control Valve Excavator Hitachi EX200**", telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Raditya Sulistya**

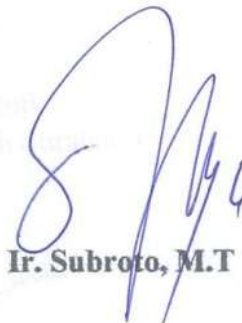
NIM : **D 200 150 238**

Disetujui pada :

Hari : **Jum'at**

Tanggal : **27 Desember 2019**

Dosen Pembimbing



Ir. Subroto, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "*Studi Mekanisme pada Control Valve Excavator Hitachi EX200*", telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 teknik mesin pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : RADITYA SULISTYA

NIM : D200150238

Disahkan pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 27 Desember 2019

Dewan penguji :

Ketua : Ir. Subroto, M.T

Anggota 1 : Ir. Sartono Putro, M.T

Anggota 2 : Ir. Tri Tjahyono, M.T

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Ir. Sri Sunarjono, M.T, PhD., IPM

(Signature)
Ir. Subroto, M.T

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 170/D.2-II/VKS/XI/2018 Tanggal 1 November 2018 dengan ini :

Nama : Subroto, Ir., MT
Pangkat/Jabatan : Pembina / Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

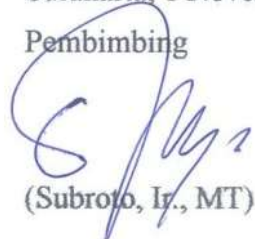
Nama : Raditya Sulistya
No Induk : D200150238
NIRM : 15 6 106 03030 50238
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Studi Mekanisme Pada Control Valve Excavator Hitachi Ex200

Rincian Soal/Tugas : 1. Mengetahui fungsi dari *control valve* pada *excavator* dan kerja *control valve* untuk menggerakkan *attachment*.
2. Mengetahui fungsi dari *control lever* pada *excavator* dan kerja *control lever* untuk menggerakkan *attachment*.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 1 November 2018

Pembimbing



(Subroto, Ir., MT)

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri.”

(QS.Al.Ankabut : 6)

“Allah mengangkat derajatnya orang yang beriman dan orang yang diberi ilmu.”

(QS.Al.Mujadalah : 11)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya.”

(QS.Al.Baqarah : 286)

STUDI MEKANISME PADA CONROL VALVE EXCAVATOR HITACHI EX200

ABSTRAK

Control valve merupakan *upperstructure parts excavator* yang berfungsi untuk mengatur aliran yang dihasilkan *hydraulic pump* yang digunakan untuk menggerakkan perlengkapan kerja seperti *bucket, arm, boom, swing motor* dan *travel motor* pada *excavator*. Dilakukannya studi ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja dari *Control valve* pada *excavator*.

Berdasarkan fungsinya, *control valve* terbagi menjadi tiga jenis, yaitu *pressure control valve* (katup pengontrol tekanan), *flow control valve* (katup pengontrol jumlah aliran), dan *directional control valve* (katup pengontrol arah aliran). Kerja dari *control valve* diatur sesuai dengan gerak dari *control lever*. Pada bagian *control lever* terdapat *pilot valve* yang berfungsi membuka dan menutup aliran oli dari *hydraulic pump* menuju *control valve*.

Cara kerja *control valve* ketika *control lever* digerakkan *pilot valve* akan membuka aliran oli pada *control valve* dari *hydraulic pump* kemudian oli diatur tekanannya oleh *pressure control valve*, jumlah alirannya oleh *flow control valve*, dan arah alirannya oleh *directional control valve*. Selanjutnya oli langsung menuju ke *attachment* yang akan digerakkan.

Kata kunci : *excavator, control valve, attachment.*

MECHANISM STUDY ON VALVE CONROL

EXCAVATOR HITACHI EX200

ABSTRACT

Control valve is an upperstructure of excavator parts that serves to regulate the flow generated by a hydraulic pump that is used to move work equipment such as buckets, arms, booms, swing motors and travel motors on the excavator. The purpose of this study is to find out how the control valve in the excavator works.

Based on its function, control valves are divided into three types, namely pressure control valves, flow control valves, and directional control valves. The operation of the control valve is adjusted according to the motion of the control lever. On the control lever there is a pilot valve that functions to open and close the oil flow from the hydraulic pump to the control valve.

The way the control valve works when the control lever is moved by the pilot valve will open the oil flow in the control valve of the hydraulic pump then the oil is regulated by the pressure control valve, the amount of flow by the flow control valve, and the direction of flow by the directional control valve. Furthermore, oil directly goes to the attachment that will be driven.

Keywords: *excavator, control valve, attachment*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Zat yang telah menciptakan manusia dengan penciptaan yang sebaik-baiknya, menyempurnakan dengan akal dan membimbingnya dengan menurunkan para utusan pilihannya, serta telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan judul “**Studi Mekanisme pada Control Valve Excavator Hitachi EX200**”. Adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah sebagai salah satu syarat akademik Program Studi S1 jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Untuk itu, penulis pada kesempatan ini dengan ketulusan dan keiklasan hati yang mendalam menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan besar kepada:

1. Kedua Orang Tua kami beserta seluruh keluarga yang telah memberikan do’a, motivasi, dan bantuan baik moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Subroto, MT, selaku Dosen Pembimbing kami di jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, dan selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Surakarta.
3. Bapak Dr. Suranto, MM selaku Direktur Sekolah Vokasi Jurusan Teknik Mesin Universitas Surakarta.
4. Saudara – saudara kami Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi *support* kepada saya.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam studi dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, saya sadar akan kekurangan baik dari penulisan maupun isi laporan. Untuk itu saya berharap pula kepada

pembaca untuk memberikan saran maupun kritik yang bersifat membangun agar dapat dijadikan acuan supaya lebih baik. Saya berharap pula agar laporan ini berguna bagi kami khususnya serta pembaca pada umumnya.

Sekian dari kami dan terima kasih atas perhatiannya.

Surakarta, Desember 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	iv
MOTTO.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Pengumpulan Data	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Definisi Excavator	5
2.1.1 Jenis Excavator Menurut Beratnya	6
2.1.2 Jenis Excavator Berdasarkan Rodanya	6
2.1.3 Jenis Excavator Berdasarkan Bucket	7
2.2 Kontruksi Hidraulik Excavator	8
2.3 Base Machine	9
2.4 Pengertian Hidraulik	9
2.5 Hydraulic Pump.....	11
2.5.1 Non Positive Displacement	12

2.5.2 Positive Displacement Pump	13
2.6 Control Valve	15
2.6.1 Pressure control valve	15
2.6.2 Flow control valve	17
2.6.3 Directional Control Valve	20
2.7 Actuator.....	22
2.7.1 Single Acting	22
2.7.2 Double Acting.....	23
2.8 Motor Hidraulik.....	23
2.8.1 Axial Plunger Hidraulik Motor.....	23
BAB III DIAGRAM ALIR FLUIDA DAN SPESIFIKASI KOMPONEN.....	25
3.1 Diagram Alir Fluida Kerja pada Attachment	25
3.2 Hydraulic Tank.....	26
3.3 Hidraulik Pump	27
3.4 Control Valve	28
3.5 Oil Cooler.....	31
3.6 Relief Valve	32
3.7 Hidraulik Cylinder.....	33
3.8 Hidraulik Motor Swing Machinery	34
3.9 Hydraulic Travel Motor	36
BAB IV CARA KERJA.....	37
4.1 Mekanisme Kerja Excavator	37
4.2 Control valve section A saat bucket crawl.....	38
4.3 Control valve section A saat bucket dump	39
4.4 Control valve section B saat arm in.....	41
4.5 Control valve section B saat arm out.....	42
4.7 Control valve section C saat boom raise.....	44
4.6 Control valve section C saat boom down	45
4.8 Control valve section C saat swing	47

4.9 Control valve section C travel motor.....	48
BAB V PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Excavator Hitachi EX200.....	5
Gambar 2.2 Kontruksi Hidrolik pada <i>Excavator</i>	8
Gambar 2.4 <i>Non-positive Displacement Pump</i>	12
Gambar 2.5 <i>In line axial piston pump – variable displacement</i>	14
Gambar 2.6 <i>In line axial piston pump – fixed displacement</i>	14
Gambar 2.7 <i>Bent axis axial piston pump</i>	15
Gambar 2.8 <i>Hydraulic control valve tipe poppet</i>	16
Gambar 2.9 <i>Hydraulic control valve tipe piston</i>	16
Gambar 2.10 <i>Hydraulic control valve tipe pilot</i>	17
Gambar 2.11 <i>Hydraulic control valve tipe throttle valve</i>	18
Gambar 2.12 <i>Hydraulic control valve tipe suction valve</i>	18
Gambar 2.13 <i>Hydraulic control valve tipe flow reduce valve</i>	19
Gambar 2.14 <i>Hydraulic control valve tipe flow divider valve</i>	19
Gambar 2.15 <i>Hydraulic control valve tipe demand valve</i>	20
Gambar 2.16 <i>Hydraulic control valve tipe quick drop valve</i>	20
Gambar 2.17 <i>Hydraulic control valve tipe series valve circuit</i>	21
Gambar 2.18 <i>Hydraulic control valve tipe parallel valve circuit</i>	21
Gambar 2.19 <i>Hydraulic control valve tipe tandem valve circuit</i>	22
Gambar 2.20 <i>Single Acting</i>	22
Gambar 2.21 <i>Double acting</i>	23
Gambar 2.22 <i>Axial Plunger Hidraulik Motor</i>	24
Gambar 3.1 Diagram alir <i>attachment</i>	25
Gambar 3.2 <i>Hydraulic Tank</i>	26

Gambar 3.3 <i>In line axial piston pump- variable displacement</i>	27
Gambar 3.4 Skema sederhana <i>control valve</i>	28
Gambar 3.5 <i>Hydraulic Control Valve</i>	30
Gambar 3.6 <i>Oil cooler</i>	31
Gambar 3.7 <i>Relief Valve</i>	32
Gambar 3.8 Hidraulik <i>Cylinder tipe Double Acting</i>	33
Gambar 3.9 Hidraulik Motor <i>Swing Machinery</i>	34
Gambar 3.10 Hidraulik <i>Travel Motor</i>	36
Gambar 4.1 Diagram sistem <i>hydraulic excavator</i>	37
Gambar 4.2 Diagram sistem hidraulik <i>excavator gerak bucket crawl</i>	38
Gambar 4.3 Diagram sistem hidraulik <i>excavator gerak bucket dump</i>	39
Gambar 4.4 Diagram sistem hidraulik <i>excavator pada arm in</i>	41
Gambar 4.5 Diagram sistem hidraulik <i>excavator pada arm out</i>	42
Gambar 4.6 Diagram sistem hidraulik <i>excavator pada boom raise</i>	44
Gambar 4.7 Diagram sistem hidraulik <i>excavator pada boom down</i>	45
Gambar 4.8 Diagram sistem hidraulik <i>excavator pada swing</i>	47
Gambar 4.9 Diagram sistem hidraulik <i>excavator pada travel</i>	48