

**PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN BEBAN
KERJA MESIN R306 TERKAIT VISKOSITAS
BERBASIS NODEMCU
(STUDI KASUS: POLYMER COMPANY)**

SKRIPSI

Oleh:

EVANIA AVILA LIANDY

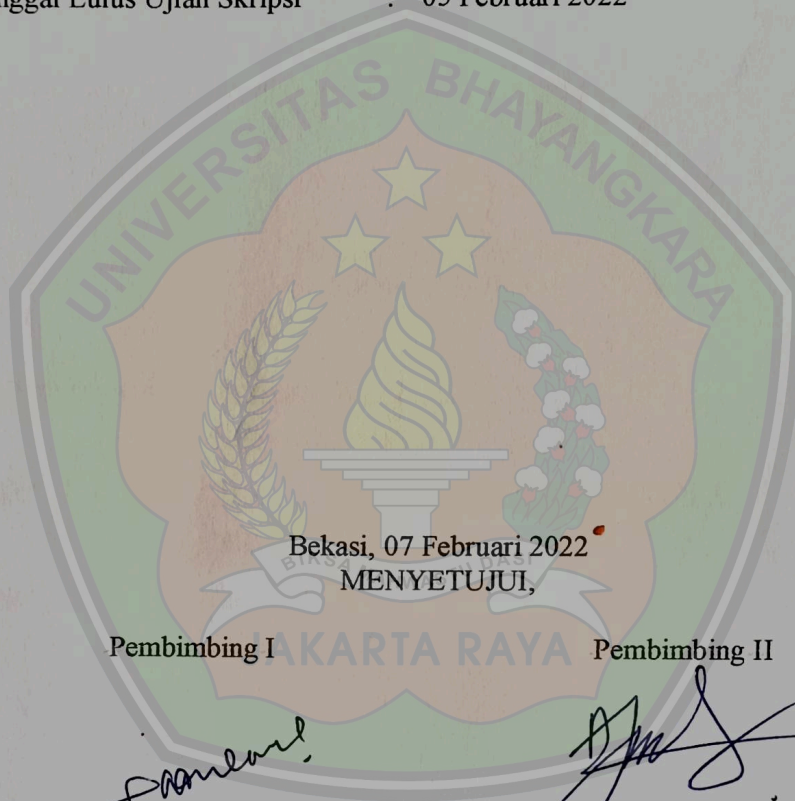
201810215181



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Pengukuran Beban
Kerja Mesin R306 Terkait Viskositas
Berbasis Nodemcu (Studi Kasus: Polymer
Company)
Nama Mahasiswa : Evania Avila Liandy
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215181
Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 05 Februari 2022



Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Paduloh, S.T., M.T.

NIDN 0312047602

Achmad Fauzan, S.T., M.T.

NIDN 0316037002

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Pengukuran Beban Kerja
Mesin R306 Terkait Viskositas Berbasis Nodemcu
(Studi Kasus: Polymer Company)

Nama Mahasiswa : Evania Avila Liandy
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215181
Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 05 Februari 2022

Bekasi, 09 Februari 2022
MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Apriyani, S.T., M.T.
NIDN 0302048101

Penguji I : Erwin Barita Maniur Tambunan, S.T., M.T.
NIDN 0315127601

Penguji II : Dr. Paduloh, S.T., M.T.
NIDN 0312047602

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Industri


Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T.
NIDN 0309098501

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.
NIDN 0309036503

LEMBAR PENYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul “Perancangan Sistem Pengukuran Beban Kerja Mesin R306 Terkait Viskositas Berbasis Nodemcu (Studi Kasus: Polymer Company)” ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 09 Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



ABSTRAK

Evania Avila Liandy. 201810215181. Perancangan Sistem Pengukuran Beban Kerja Mesin R306 Terkait Viskositas Berbasis Nodemcu (Studi Kasus: Polymer Company).

Perkembangan revolusi industri 4.0 berpengaruh dalam berbagai bidang yang saling berkaitan, salah satunya adalah bidang teknologi. Sistem informasi merupakan sebuah objek dari otomatisasi, sistem informasi memiliki tujuan jelas yang berguna untuk memudahkan perusahaan dalam mengurus kepentingan terkait dengan data di dalamnya.

Polimer Company merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi polimer emulsi, resin sintetis, dan produk perawatan mobil. *Polimer Company* baru saja mengalami kerugian besar karena ledakan yang terjadi pada salah satu mesin reaktor, mesin R306. Salah satu faktor yang perlu dijadikan perhatian dalam kejadian ini ialah faktor viskositas karena mempengaruhi beban kerja motor agitator secara langsung dan pengukuran viskositas masih dilakukan secara manual. Telah dibuat rancangan alat sistem pengukuran beban kerja terkait viskositas dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Quality Function Deployment* (QFD) dalam menentukan atribut produk. Dalam perancangan sistem menggunakan visualisasi UML (*Unified Modelling Language*) untuk menjelaskan bagaimana sistem dapat terbentuk. Alat pengukur beban kerja menggunakan metode bola jatuh dengan menggunakan sensor infrared untuk mendapatkan waktu tempuh bola, data hasil viskositas terkonfigurasi langsung dengan internet dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU.

Kata kunci: Viskositas, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Quality Function Deployment* (QFD), *Internet of Things*, *Unified Modeling Language* (UML).

ABSTRACT

Evania Avila Liandy. 201810215181. Design of R306 Machine Workload Measurement System Related to Viscosity Nodemcu-Based (Case Study: Polymer Company).

The development of the industrial revolution 4.0 is influential in various interrelated fields, one of which is the field of technology. The information system is an object of automation, the information system has a clear purpose that is useful for making it easier for companies to take care of interests related to the data in it.

Polymer Company is a company that produces emulsion polymers, synthetic resins, and car care products. The Polymer Company recently suffered heavy losses due to an explosion that occurred in one of the reactor engines, the R306 engine. One of the factors that need to be considered in this incident is the viscosity factor because it affects the workload of the agitator motor directly and viscosity measurement is still done manually. The design of a workload measurement system related to viscosity has been made using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Quality Function Deployment (QFD) methods in determining product attributes. In system design using UML (Unified Modeling Language) visualization to explain how the system can be formed. The workload measuring device uses the falling ball method using an infrared sensor to get the time, the viscosity result data is configured directly with the internet using the NodeMCU microcontroller.

Keyword: Viscosity, Analytical Hierarchy Process (AHP), Quality Function Deployment (QFD), Internet of Things, Unified Modeling Language (UML).

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Evania Avila Liandy

Npm : 201810215181

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi / Tesis / ~~Karya Ilmiah~~

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non - Eksklusif (*Non - Exclusive Royalty - Free Right*), atas karya Ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN BEBAN KERJA MESIN R306 TERKAIT VISKOSITAS BERBASIS NODEMCU (STUDI KASUS: POLYMER COMPANY)

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 21 juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Evania Avila Liandy

201810215181

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena berkat segala rahmat dan karunianya, skripsi berjudul “PERANCANGAN SISTEM PENGUKURAN BEBAN KERJA MESIN R306 TERKAIT VISKOSITAS BERBASIS NODEMCU (STUDI KASUS: Polymer Company)” ini dapat dirampungkan.

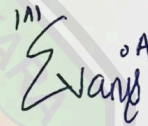
Skripsi ini dibentuk sebagai suatu persyaratan dalam menempuh Studi Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti menyadari bahwa banyak keterlibatan baik secara bantuan maupun dukungan dari beberapa pihak. Karenanya, peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Irjen Pol (Purn) Dr Drs. H Bambang Karsono, SH., MM. sebagai Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Ismaniah, S.Si., MM. sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara.
3. Bapak Drs. Solihin, ST., MT. sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Dr. Padulloh, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing Akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah banyak membantu baik dalam memberikan saran, semangat, maupun ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Para Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, atas bimbingan dan bantuan yang diberikan selama penulis mengikuti perkuliahan.
6. Kepada kedua orang tua penulis, Dedi dan Julianty yang telah banyak memberikan dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat lebih semangat dalam menyusun proposal ini.
7. Bapak Kepala Produksi yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan selalu bersedia untuk melakukan wawancara.
8. Semua rekan sesama Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat selama melakukan penelitian.

Peneliti menyadari bahwa banyak terdapat banyak kesalahan baik dalam penulisan bahasa maupun penyajian materi mengingat kurangnya pengalaman yang dimiliki dan juga keterbatasan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, kritik yang disertai dengan saran membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, dalam serba keterbatasan skripsi ini, peneliti berharap semoga skripsi yang telah rampung ini dapat bermanfaat bagi penerapan bidang ilmu terkait di kemudian hari.

Bekasi, 06 Februari 2022



Evania Avila Liandy

201810215181



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	6
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Proses Produksi	8
2.2 Pengertian Prosedur.....	8
2.3 Pengertian Sistem	9
2.4 Data dan Sistem Informasi	9
2.5 Mesin Reaktor	10
2.6 Viskositas	10
2.7 Metode Bola Jatuh.....	11

2.8	UML (Unified Modelling Language).....	12
2.9	Pengertian Internet of Things (IoT).....	13
2.10	NodeMCU Esp8266	13
2.11	Program Arduino IDE (Integrated Development Environment).....	14
2.12	Bahasa C	15
2.13	Quality Function Deployment (QFD)	16
2.14	House of Quality (HOQ)	16
2.15	Analytical Hierarchy Process (AHP).....	17
2.16	Sensor Infra Merah (IR)	18
2.17	Kabel Jumper.....	18
2.18	LCD (liquid crystal display).....	19
2.19	Penelitian Relevan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Jenis Penelitian	23
3.2	Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	23
3.2.1	Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.2.2	Teknik Pengolahan Data	24
3.3	Kerangka Berpikir	27
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Gambaran Perusahaan	33
4.2	Unit Produksi Polimer Company	34
4.3	Pengumpulan Data	35
4.4	Pengolahan Data.....	39
4.4.1.	Instrumen penelitian.....	39
4.4.2.	Uji validitas data	40
4.4.3.	Uji reliabilitas data	41
4.4.4.	Uji normalitas data	42
4.4.5.	Tingkat kepentingan (importance rating).....	45
4.4.6.	Spesifikasi teknis (<i>technical requirement</i>).....	46
4.4.7.	Matriks hubungan (<i>relationship matrix</i>).....	46

4.4.8.	Nilai kepentingan absolut dan relatif	48
4.4.9.	Matriks korelasi kebutuhan teknis	50
4.4.10.	Penentuan goals.....	52
4.4.11.	Matriks House of Quality (HOQ)	53
4.5	Perancangan Sistem.....	55
4.5.1	Use case diagram.....	55
4.5.2	Activity diagram.....	58
4.5.3	Sequence diagram	58
4.6	Perancangan Alat.....	60
4.7	Pengujian Perangkat Lunak.....	62
4.8	Pengujian Integrasi Alat dengan Aplikasi Android.....	64
4.9	Hasil Pengujian Alat.....	66
4.10	Manfaat Alat.....	69
4.11	Instruksi Kerja	69
BAB V	PENUTUP	71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. 1 Data mesin R306 pada 4 Agustus 2021 hingga 13 Agustus 2021.....	2
Tabel 4. 1 Urutan Prioritas Kriteria Produk.....	38
Tabel 4. 2 Hasil Kuisisioner Pemilihan Atribut.....	40
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Validitas.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Data.....	45
Tabel 4. 5 Nilai Importance Rating.....	45
Tabel 4. 6 Spesifikasi Teknis Alat	46
Tabel 4. 7 Simbol-simbol Relationship Matrix.....	47
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Relationship Matrix.....	47
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Nilai Kepentingan Absolut.....	49
Tabel 4. 10 Hasil Nilai Kepentingan Relatif.....	50
Tabel 4. 11 Matriks Korelasi Kebutuhan Teknis	51
Tabel 4. 12 Penentuan Goals Kebutuhan Teknis	53
Tabel 4. 13 Deskripsi Use Case Diagram	57
Tabel 4. 14 Koneksi Port Node MCU dan Sensor IR 1	61
Tabel 4. 15 Koneksi Port Node MCU dan Sensor IR 2	61
Tabel 4. 16 Koneksi Port Node MCU dan LCD	61
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Viskometer dengan Viskometer Oswald	66
Tabel 4. 18 Instruksi Kerja Alat Pengukuran Beban Kerja.....	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 NodeMCU Esp8266	14
Gambar 2. 2 Tampilan Program IDE	15
Gambar 2. 3 Matriks House of Quality	17
Gambar 2. 4 Sensor Infra Merah (IR)	18
Gambar 2. 5 Kabel Jumper	19
Gambar 2. 6 LCD (liquid crystal display).....	19
Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir	27
Gambar 4. 1 Kriteria AHP	36
Gambar 4. 2 Pembuatan Hierarki Kriteria pada Super Decision	36
Gambar 4. 3 Tahap Input Data Judgment	37
Gambar 4. 4 Hasil Indeks Konsistensi	37
Gambar 4. 5 Data Hasil Rating Alternatif dan Kriteria	38
Gambar 4. 6 Matriks Plot antar Atribut	41
Gambar 4. 7 Uji Normalitas Atribut 1	43
Gambar 4. 8 Uji Normalitas Atribut 2	43
Gambar 4. 9 Uji Normalitas Atribut 3	44
Gambar 4. 10 Uji Normalitas Atribut 4	44
Gambar 4. 11 Diagram Matriks Korelasi Kebutuhan	51
Gambar 4. 12 Matriks <i>House of Quality</i>	54
Gambar 4. 13 Use Case Diagram Sistem Pengukuran.....	56
Gambar 4. 14 Activity Diagram Sistem Pengukuran Beban Kerja.....	58
Gambar 4. 15 Sequence Diagram Pengiriman Hasil Viskositas	59
Gambar 4. 16 Rangkaian Sistem Pengukuran Beban Kerja terkait Viskositas.....	61
Gambar 4. 17 Rangkaian Aktual Wiring Alat.....	62
Gambar 4. 18 Program NodeMCU	63
Gambar 4. 19 Data Viskositas yang Ditampilkan pada Aplikasi Android	65
Gambar 4. 20 Koneksi WIFI dari NodeMCU yang Terkonfigurasi dengan Aplikasi Android.....	66
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Viskositas Gliserin secara Aktual melalui LCD dan Aplikasi	67

Gambar 4. 22 Hasil Pengujian Viskositas Minyak secara Aktual melalui LCD dan Aplikasi	68
---	----



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Perhitungan AHP dan QFD
- Lampiran 2. Workspace UML
- Lampiran 3. Pengujian Viskositas Oswald
- Lampiran 4. *Trial and Error* Sensor
- Lampiran 5. Pemrograman NodeMCU dan Aplikasi Android
- Lampiran 6. Hasil Pengujian Alat

