

**USULAN PERANCANGAN PROTOTYPE MESIN
MIXING TANK UNTUK PRODUK POLYMER
BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THING (IoT)
(STUDI KASUS: POLYMER COMPANY)**

SKRIPSI

Oleh :

RIZKY PRATAMA OKTAVIYANTO

201910217010



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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : USULAN PERANCANGAN PROTOTYPE
MESIN MIXING TANK UNTUK PRODUK
POLYMER BERBASIS TEKNOLOGI
INTERNET OF THING (IoT) STUDI KASUS:
POLYMER COMPANY

Nama Mahasiswa : Rizky Pratama Oktaviyanto

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910217010

Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Industri

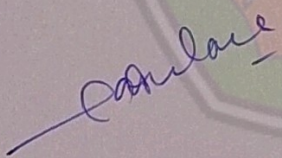
Tanggal Lulus Sidang Skripsi: Sabtu, 16 Juli 2022

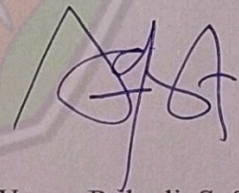
Bekasi, 22 Juli 2022

MENYETUJUI,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


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


Agustinus Yunan Pribadi, S. S.T., M.T., CIQaR
NIDN: 0312088502

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : USULAN PERANCANGAN PROTOTYPE
MESIN MIXING TANK UNTUK PRODUK
POLYMER BERBASIS TEKNOLOGI
INTERNET OF THING (IoT) STUDI KASUS:
POLYMER COMPANY

Nama Mahasiswa : Rizky Pratama Oktaviyanto

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910217010

Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Industri

Tanggal Lulus Sidang Skripsi: Sabtu, 16 Juli 2022

Bekasi, 22 Juli 2022

MENGESAHKAN,

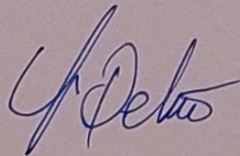
Ketua Tim Penguji : Achmad Fauzan, S.T., M.T.
NIDN 0318019102

Penguji I : Ir. Zulkani Sinaga, M.T.
NIDN 0331016905

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

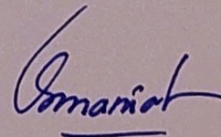
MENYETUJUI,

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 PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul,

“USULAN PERANCANGAN PROTOTYPE MESIN MIXING TANK UNTUK PRODUK POLYMER BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THING (IoT) 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, 23 Maret 2022

Yang membuat pernyataan,



Rizky Pratama Oktaviyanto

201910217010

ABSTRAK

Rizky Pratama Oktaviyanto. 201910217010. USULAN PERANCANGAN PROTOTYPE MESIN MIXING TANK UNTUK PRODUK POLYMER BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THING (IoT).

Polymer Company baru saja mengalami kerusakan pada salah satu tanki pengaduknya yaitu mesin *mixing tank*. Hal ini dapat terjadi karena faktor-faktor yang saling berkaitan seperti *pressure gauge* yang mengalami kerusakan, terjadinya *human error*, terjadi *overpressure*, rusaknya *inner shell*, terjadinya *overheat* pada motor agitator, hingga berakhir pada jebol atau terjadi kerusakan pada mesin *mixing tank*. Penelitian ini menggunakan metode 5W+1H untuk dapat menganalisa penyebab dan memberikan usulan perbaikan untuk masalah yang ditemukan. Kemudian dilakukan analisa simulasi pengujian untuk memberikan usulan pergantian material yang sebelumnya adalah SS jenis 304 menjadi SS jenis 316. Selanjutnya dilakukan perancangan ulang desain mesin *mixing tank* yang dilengkapi dengan sistem kontrol dan *monitoring* tambahan yang diantaranya yaitu sistem *monitoring* terkait tekanan uap, sistem *monitoring* terkait suhu, dan sistem *monitoring* terkait viskositas. Dan kemudian dilakukan analisa dengan menggunakan metode QCDSM untuk mengetahui situasi perbedaan sebelum dan setelah dilakukannya perbaikan pada mesin *mixing tank*.

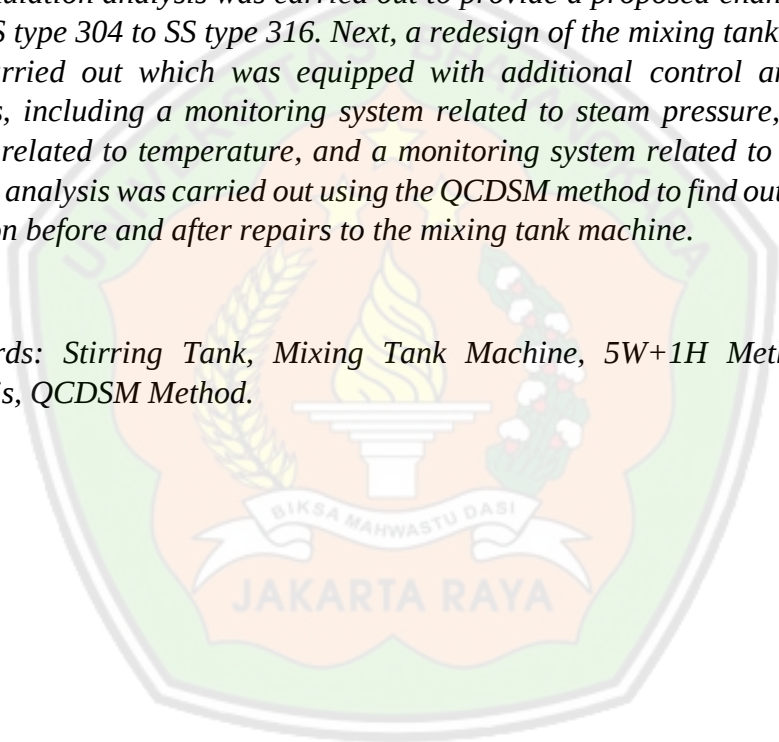
Kata kunci: Tanki Pengaduk, Mesin *Mixing Tank*, Metode 5W+1H, Analisa Material, Metode QCDSM.

ABSTRACT

Rizky Pratama Oktaviyanto. 201910217010. PROTOTYPE DESIGN OF MIXING TANK FOR POLYMER PRODUCTS BASED ON INTERNET OF THING (IoT) TECHNOLOGY.

The Polymer Company recently suffered damage to one of its mixing tanks, the mixing tank machine. This can occur due to interrelated factors such as a damaged pressure gauge, the occurrence of human error, overpressure, damage to the inner shell, overheating of the agitator motor, until it ends up breaking or damage to the mixing tank machine. This study uses the 5W + 1H method to be able to analyze the causes and provide suggestions for improvements to the problems found. Then a test simulation analysis was carried out to provide a proposed change of material from SS type 304 to SS type 316. Next, a redesign of the mixing tank engine design was carried out which was equipped with additional control and monitoring systems, including a monitoring system related to steam pressure, a monitoring system related to temperature, and a monitoring system related to viscosity. And then an analysis was carried out using the QCDSM method to find out the difference situation before and after repairs to the mixing tank machine.

Keywords: *Stirring Tank, Mixing Tank Machine, 5W+1H Method, Material Analysis, QCDSM Method.*



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Pratama Oktaviyanto

NPM : 201910217010

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

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

“USULAN PERANCANGAN PROTOTYPE MESIN MIXING TANK UNTUK PRODUK POLYMER BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THING (IoT)”

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 basis data (*data base*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikan 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.

Dibuat di : BEKASI

Pada Tanggal : 23 Maret 2022

Yang Menyatakan,



Rizky Pratama Oktaviyanto

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, Rabb semesta alam, pencipta langit bumi, dan segala isinya. Hanya dengan petunjuk dan karunia Allah, skripsi yang berjudul **“USULAN PERANCANGAN PROTOTYPE MESIN MIXING TANK UNTUK PRODUK POLYMER BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THING (IoT)”** ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menempuh mata kuliah skripsi di Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Dalam menyusun Proposal ini, tidak lupa peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Irjen Pol (Purn) Dr Drs. H Bambang Karsono, SH., MM. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Ismaniah, S.Si., MM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara.
3. Bapak Yuri Delano Regent Montororing, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Dr. Paduloh, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing pertama dan Bapak Agustinus Yunan, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing kedua SKRIPSI Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Denny Siregar S.T., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing Akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan dukungan selama berkuliah di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Para Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, atas bimbingan dan bantuan yang diberikan selama penulis mengikuti perkuliahan.

7. Kepada Orang Tua penulis ibu Prihatin yang telah menjadi motivasi dan dorongannya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada Sahabat penulis saudara Muhamad Dimas, Muhammad Fazzlurrahman Amir Sidqi, dan Husam Al Fatah yang telah bersama-sama melakukan penyusunan penelitian.
9. Kepada orang terdekat penulis saudari Mely Citra Radianti yang telah menjadi sosok pemberi semangat dalam penyusunan penelitian ini.
10. Kepada Rekan penelitian saudari Evania Avila Liandy, Martina Itandy dan Alissya Rossdian yang telah menjadi rekan dalam tim untuk tema penelitian ini.
11. Bapak Hadian selaku kepala Departmen Produksi yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian serta selalu bersedia untuk dilakukan wawancara.
12. Bapak Zulkifliandi selaku kepala departemen *Engineering* yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian serta selalu bersedia memberi waktu untuk melakukan wawancara.

Semoga atas bantuan bimbingan dan petunjuk yang diberikan kepada penulis akan mendapatkan limpahan rahmat yang besar dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa masih banyak sekali kekurangan-kekurangan pada skripsi ini, mengingat kemampuan dalam bidang ilmu pengetahuan penulis masih terbatas. Akhirnya, dalam serba keterbatasan skripsi ini penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Bekasi, 23 Maret 2022

Rizky Pratama Oktaviyanto

2019.102.170.10

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTARCT.....	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Tempat Penelitian	7
1.8 Metode Penelitian	7
1.9 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Proses Produksi.....	10
2.2 Proses Manufaktur	11
2.2.1 Desain dalam Proses Manufaktur	12

2.3	Sistem	12
2.3.1	Karakteristik Sistem	13
2.4	Sistem Informasi.....	13
2.5	Sistem <i>Monitoring</i>	14
2.6	Produk.....	14
2.7	Mesin	15
2.8	Mesin <i>Mixing Tank</i>	15
2.9	Perancangan.....	16
2.10	Prosedur Umum dalam Perancangan Mesin.....	16
2.11	Material.....	18
2.12	<i>Overheating</i>	18
2.13	<i>United Modeling Language</i> (UML)	19
2.14	Autocad.....	19
2.15	Solidworks	20
2.16	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)	20
2.17	<i>Internet of Things</i> (IoT)	20
2.16	Arduino Uno	21
2.17	Program Arduino Integrated Development Environment (IDE)	21
2.18	Bahasa C	22
2.19	Histogram	22
2.20	Penelitian Relevan	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Jenis Penelitian	27
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.3	Jenis dan Sumber Data	27
3.4	Teknik Pengumpulan Data	29
3.5	Kerangka Berpikir	31
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Gambaran Perusahaan	36
4.1.1	Alur Proses Produksi	37
4.1.2	<i>Process Flow Diagram</i>	38
4.1.3	Spesifikasi Produk yang Diproduksi pada Mesin <i>Mixing Tank</i>	39

4.1.4 Alur Proses Produksi Mesin <i>Mixing Tank</i>	40
4.2 Unit Produksi <i>Polymer Company</i>	45
4.2.1 Analisis Situasi Mesin <i>Mixing Tank</i>	47
4.2.2 Usulan Perbaikan dengan Metode 5W+1H	51
4.3 Pengumpulan Data.....	55
4.4 Pengolahan Data	57
4.4.1 Uji Normalitas Data.....	58
4.4.2 Uji Validitas dan Reliabilitas Data	60
4.4.3 <i>Importance Rating</i> (Penentuan Tingkat Kepentingan).....	63
4.4.4 <i>Technical Requirement</i> (Spesifikasi Teknis Yang Dibutuhkan)	64
4.5 Perancangan Tanki.....	65
4.5.1 Analisis Material.....	67
4.6 Perancangan Sistem Monitoring Berbasis IoT	74
4.6.1 Sensor Viskometer.....	75
4.6.2 Sensor Tekanan Uap.....	77
4.6.3 Sensor Suhu	79
4.6.4 Desain Alur Kerja.....	81
4.7 Analisa <i>Quality, Cost, Delivery, Safety, dan Moral</i> (QCDSM).....	84
BAB V PENUTUP	89
5.1 Kesimpulan.....	89
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Data Suhu Mesin <i>Mixing Tank</i>	3
Tabel 2. 1 Data Viskositas Mesin <i>Mixing Tank</i>	3
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Mengenai Persoalan Yang Akan Dikaji	23
Tabel 4. 1 Spesifikasi Produk.....	40
Tabel 4. 2 Usulan perbaikan dengan metode 5W+1H	52
Tabel 4. 3 Histogram Prioritas	56
Tabel 4. 4 Hasil kuesioner tingkat kepentingan kriteria	58
Tabel 4. 5 Hasil analisa uji normalitas data	59
Tabel 4. 6 Rangkuman hasil analisa uji normalitas data	59
Tabel 4. 7 Hasil Uji Validasi.....	61
Tabel 4. 8 Hasil uji realibilitas	62
Tabel 4. 9 Rangkuman perhitungan nilai <i>Importance Rating</i>	64
Tabel 4. 10 Kebutuhan Konsumen dan Teknis	65
Tabel 4. 11 Spesifikasi Rancangan Tanki	67
Tabel 4. 12 Komposisi Material SS 304 dan 316.....	69
Tabel 4. 13 <i>Result of Stress Anlysis in 3 Bar</i>	70
Tabel 4. 14 <i>Result of Stress Anlysis in 4 Bar</i>	70
Tabel 4. 15 Intruksi kerja alat pengukuran beban kerja terkait viskositas	76
Tabel 4. 16 Intruksi kerja alat pengukuran beban kerja terkait tekanan uap.....	78
Tabel 4. 17 Intruksi kerja alat pengukuran beban kerja terkait suhu	80
Tabel 4. 18 Analisis QCDSM	85

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Proses Produksi.....	11
Gambar 2. 2 Mesin Mixing Tank.....	16
Gambar 2. 3 Diagram Alir.....	18
Gambar 2. 4 Tampilan Program IDE.....	21
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir Penelitian.....	31
Gambar 4. 1 Alur Produksi.....	37
Gambar 4. 2 Fluida Process Flow Diagram.....	38
Gambar 4. 3 Flowchart proses produksi pada mixing tank.....	41
Gambar 4. 4 Reaktor Mixing Tank.....	45
Gambar 4. 5 Agitator.....	46
Gambar 4.6 Statistic Mixer.....	47
Gambar 4.7 Faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan pada Mixing Tank....	47
Gambar 4. 8 Pressure Gauge yang mengalami kerusakan.....	48
Gambar 4. 9 Inner Shell yang belum mengalami kerusakan (a) dan Inner Shell yang sudah mengalami kerusakan (b)	49
Gambar 4. 10 Gambaran situasi agitator.....	50
Gambar 4. 11 Rancangan Tanki.....	66
Gambar 4. 12 Rancangan Material Tanki.....	68
Gambar 4. 13 Stress Test Simulation.....	71
Gambar 4. 14 Displacement Test Simulation.....	72
Gambar 4. 15 Strain Test Simulation.....	73
Gambar 4. 16 Factor of Safety Test Simulation.....	74
Gambar 4. 17 Desain Viskometer untuk Tanki.....	77
Gambar 4. 18 Desain sensor tekanan uap untuk Tanki.....	79
Gambar 4. 19 Desain sensor suhu untuk Tanki.....	81
Gambar 4. 20 Desain alur kerja untuk alat pada mesin mixing tank.....	82
Gambar 4. 21 Desain simulasi pemasangan untuk alat pada mesin mixing tank..	84

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Uji Simulasi Menggunakan *Solidworks*
- Lampiran 2. Desain Rancangan *Mixing Tank* dan Alat Sistem Monitoring

