

**ITS**

Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**PT. SMART Tbk.  
SURABAYA  
(20 Desember 2019 s/d 31 Januari 2020)**

**KERJA PRAKTIK**

**PENERAPAN EMBEDDED SYSTEM PADA PREVENTIVE  
MAINTENANCE PT. SMART TBK. SURABAYA**

RETNO WULANDARI

NRP. 0721 16 4000 0003

ALVIN AUZAN WIDI E.

NRP. 0721 16 4000 0025

PUTU WISNU B. P.

NRP. 0721 16 4000 0031

**DOSEN PEMBIMBING**

**Ir. HANNY BOEDINOEGROHO, M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

**Fakultas Teknologi Elektro**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya 2020**





**ITS**

Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**PT. SMART Tbk.  
SURABAYA  
(20 Desember 2019 s/d 31 Januari 2020)**

**KERJA PRAKTIK**

**PENERAPAN EMBEDDED SYSTEM PADA PREVENTIVE  
MAINTENANCE PT. SMART TBK. SURABAYA**

RETNO WULANDARI

NRP. 0721 16 4000 0003

ALVIN AUZAN WIDI E.

NRP. 0721 16 4000 0025

PUTU WISNU B. P.

NRP. 0721 16 4000 0031

DOSEN PEMBIMBING

Ir. HANNY BOEDINOEGROHO, M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER

Fakultas Teknologi Elektro

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2020

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **LEMBAR PENGESAHAN I**

### **PENERAPAN EMBEDDED SYSTEM PADA PREVENTIVE MAINTENANCE PT. SMART TBK. SURABAYA**

Laporan Kerja Praktik ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademik Departemen Teknik Komputer - Fakultas Teknologi Elektro - Institut Teknologi Sepuluh Nopember

**Menyetujui,  
Pembimbing Kerja Praktik**

**Ir. Hanny Boedinoegroho, M.T.**  
**NIP. 19610706 198701 1 001**

**Menyetujui,  
Kepala Departemen Teknik Komputer ITS**

**Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T., M.T.**  
**NIP. 19700313 199512 1 001**

**SURABAYA  
APRIL 2020**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

**LEMBAR PENGESAHAN II**

**PENERAPAN EMBEDDED SYSTEM PADA PREVENTIVE  
MAINTENANCE PT. SMART TBK. SURABAYA**



**PT. SMART Tbk., Surabaya  
(PT. Sinar Mas Agro Resources & Technology Tbk.)  
Jalan Rungkut Industri Raya nomor 19 SIER, Surabaya  
Jawa Timur, Indonesia**

Laporan Kerja Praktik ini disusun untuk memenuhi persyaratan  
akademik Departemen Teknik Komputer - Fakultas Teknologi  
Elektro - Institut Teknologi Sepuluh Nopember

**Menyetujui,  
Pembimbing Lapangan Kerja Praktik**

**MOCH. NURHUDA  
NIK. 5010864**

**SURABAYA  
APRIL 2020**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya, penulis telah dapat menyelesaikan Kerja Praktik di PT. SMART Tbk., Surabaya yang dilaksanakan tanggal 20 Desember 2019 sampai dengan 31 Januari 2020. Dalam penyelesaian Laporan Kerja Praktik ini, kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan ini hingga akhir:

- Bapak Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T., M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Komputer FTE-ITS
- Bapak Eko Pramunanto, S.T., M.T. selaku Koordinator Kerja Praktik Departemen Departemen Teknik Komputer FTE-ITS
- Bapak Ir. Hanny Boedinoegroho, M.T. selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik Departemen Teknik Komputer FTE-ITS
- Bapak Moch. Nurhuda selaku Kepala Divisi Electrical Maintenance yang menjadi Pembimbing Lapangan dari PT. SMART Tbk., Surabaya selama pelaksanaan kerja praktik ini
- Karyawan PT. SMART Tbk., Surabaya yang senantiasa membantu dalam pelaksanaan kerja praktik ini
- Semua pihak terkait yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyampaikan permohonan maaf jika selama pelaksanaan kerja praktik ini terdapat hal yang kurang berkenan dan apabila ada salah kata dalam penulisan laporan ini.

Surabaya, April 2020

Penulis

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN II .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 BATASAN PERMASALAHAN .....	2
1.3 TUJUAN.....	2
1.4 BENTUK KEGIATAN.....	3
1.5 TEMPAT DAN WAKTU PELAKSANAAN .....	4
1.6 METODE PENULISAN .....	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
<b>BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>	<b>7</b>
2.1 PROFIL SINGKAT.....	7
2.2 SEJARAH SINGKAT .....	8
2.3 VISI & MISI.....	11
2.4 STRUKTUR ORGANISASI .....	11
2.5 UNIT PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK.....	21
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>25</b>
3.1 KOMPONEN YANG DIGUNAKAN.....	25
3.2 SOFTWARE YANG DIGUNAKAN .....	28
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 SIMULASI RANGKAIAN PADA PROTEUS .....	31
4.2 PROTOTYPE PADA <i>BREADBOARD</i> .....	32
4.3 MERANGKAI PADA PCB DOT .....	32
4.4 PENGKALIBRASIAN SENSOR SUHU .....	33
4.5 INSTALASI POWER SUPPLY PADA ALAT .....	34
4.6 UJI COBA KETAHANAN ALAT .....	34
4.7 PEMBUATAN PACKAGING .....	34
4.8 INSTALASI ALAT PADA PLAN.....	34
4.9 FINAL CHECK.....	36
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>37</b>
5.1 KESIMPULAN .....	37
5.2 SARAN.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Logo PT. SMART Tbk.....	7
Gambar 2.4.1 Struktur Organisasi per Tanggal 31 Desember 2018.....	12
Gambar 2.5.1 Denah Lokasi PT. SMART Tbk., Surabaya .....	21
Gambar 2.5.2 Denah Pabrik PT. SMART Tbk., Surabaya .....	22
Gambar 3.1.1.1 Arduino NANO .....	25
Gambar 3.1.2.1 LED .....	26
Gambar 3.1.3.1 LCD 16x2 dengan i2c .....	26
Gambar 3.1.4.1 Probe Sensor DS18B20 .....	27
Gambar 3.1.5.1 PCB Dot Matriks.....	27
Gambar 3.1.6.1 Resistor 4.7K .....	28
Gambar 4.1.1 Rangkaian Alat.....	32
Gambar 4.4.1 Sensor Dimasukkan pada Kalibrator .....	33
Gambar 4.4.2 Hasil Kalibrasi Sensor.....	33
Gambar 4.8.1 Panel Terdekat .....	35
Gambar 4.8.2 Pemasangan Alat Dibantu oleh Pegawai .....	35
Gambar 4.9.1 Kondisi Alat Setelah 1 Minggu Beroperasi.....	36

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 2.2.1</b>	<b>Sejarah Perkembangan PT. SMART Tbk .....</b>	<b>10</b>
--------------------	---	-----------

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 LATAR BELAKANG**

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan sudah berkembang pesat di Indonesia saat ini. Berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan yang kompleks saat ini mempengaruhi semua bidang kehidupan, termasuk bidang multimedia. Dengan perkembangan yang sangat pesat tersebut, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya sebagai salah satu lembaga akademis yang berorientasi pada ilmu pengetahuan dan teknologi perlu untuk meningkatkan metode pengajaran dan pendidikannya. Salah satu metode tersebut yaitu dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan diri agar mampu mengakomodasi perkembangan yang ada, dalam hal ini berbentuk kerja praktik dalam sebuah perusahaan.

Program kerja praktik ini memungkinkan mahasiswa untuk melihat langsung dunia kerja yang sebenarnya. Kerja praktik juga merupakan sebuah media bagi mahasiswa untuk memahami dan mengerti secara mendalam bagaimana mengaplikasikan ilmu yang selama ini sudah didapat saat kuliah di bidang industri maupun pemerintahan. Mahasiswa bahkan dapat meningkatkan wawasannya dalam mengidentifikasi masalah yang akan dihadapi di lapangan.

Perguruan tinggi merupakan salah satu pihak yang paling berkepentingan dalam perkembangan dan pengaplikasian teknologi industri. Sehingga mahasiswa diharapkan bisa memberikan suatu sumbangsih yang besar di berbagai bidang baik untuk industri maupun di pemerintahan. Selain itu, sebagai bentuk realisasi kebijaksanaan pemerintah dalam peningkatan mutu pendidikan perguruan tinggi dan untuk mendukung program link and match antara perguruan tinggi dengan dunia industri, maka diperlukan suatu bentuk kerjasama antara pihak perguruan tinggi dengan praktisi industri.

## 1.2 BATASAN PERMASALAHAN

Setiap perusahaan memerlukan sebuah inovasi untuk mempermudah proses produksi maupun proses non-produksi. Proses non-produksi yang dimaksud adalah *preventive maintenance* yang bertujuan mencegah adanya kerusakan agar mesin tetap berjalan dengan baik.

Oleh karena itu, dalam kerja praktik di PT. SMART Tbk., Surabaya ini kami membuat sebuah alat yang berguna untuk membantu petugas dalam melakukan *preventive maintenance* di PT. SMART Tbk., Surabaya sebagai proses penunjang produksi.

## 1.3 TUJUAN

Adapun tujuan dari kerja praktik ini dapat dilihat dari dua sudut pandang sebagai berikut:

### a. Tujuan Umum

1. Terciptanya suatu hubungan yang sinergis, jelas, dan terarah antara dunia perguruan tinggi dan dunia kerja sebagai pengguna outputnya.
2. Meningkatkan kepedulian dan partisipasi dunia usaha dalam memberikan kontribusinya pada sistem pendidikan nasional.
3. Membuka wawasan mahasiswa agar dapat mengetahui dan memahami aplikasi ilmunya di dunia industri pada umumnya serta mampu menyerap dan berasosiasi dengan dunia kerja secara utuh.
4. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami sistem kerja di dunia industri sekaligus mampu mengadakan pendekatan masalah secara utuh.
5. Menumbuhkan dan menciptakan pola pikir konstruktif yang lebih berwawasan bagi mahasiswa.

### b. Tujuan Khusus

1. Untuk memenuhi satuan kredit semester (SKS) yang harus ditempuh sebagai persyaratan akademis di Departemen Teknik Komputer FTE-ITS.
2. Mengembangkan pengetahuan, sikap, keterampilan, dan kemampuan profesi melalui penerapan ilmu,



latihan kerja, dan pengamatan teknik yang akan diterapkan.

3. Memperdalam pengetahuan mahasiswa dengan mengenal dan mempelajari secara langsung penerapan teknologi di PT. SMART Tbk., Surabaya.
4. Mengembangkan hubungan baik antara pihak perguruan tinggi dengan PT. SMART Tbk., Surabaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan kualitas lulusan yang lebih baik.

#### 1.4 BENTUK KEGIATAN

Dalam proses kerja praktik di PT. SMART Tbk., Surabaya bagian *electrical maintenance*, kami ingin mengetahui secara langsung proses kegiatan yang ada di dalamnya sebagai bahan perbandingan terhadap apa yang telah kami terima di dalam perkuliahan. Oleh karena itu, sebagai wujud nyata kami ingin terjun langsung ke dalam proses kegiatan tersebut sehingga kami dapat mengetahui secara nyata bagaimana bentuk dunia kerja sebenarnya, khususnya terhadap hal-hal yang berhubungan dengan disiplin ilmu yang kami pelajari. Bentuk kegiatan kami disesuaikan dengan kebijakan di perusahaan. Berikut bentuk teknis kegiatan:

1. Pada minggu awal kerja praktik, mahasiswa berkeliling pabrik untuk pengenalan lingkungan serta melihat kondisi pabrik. Kemudian pembimbing lapangan memberikan sebuah proyek berupa membuat alat pemantauan suhu motor untuk mempermudah proses *preventive maintenance*.
2. Penyusunan laporan sementara dilakukan pada setiap waktu yang tersedia selama kegiatan kerja praktik berlangsung yang kemudian diperbaiki pada minggu terakhir pelaksanaan kerja praktik. Pembimbing lapangan diberikan formulir penilaian untuk memberikan memberikan hasil kinerja yang dilakukan oleh mahasiswa peserta kerja praktik.
3. Selanjutnya laporan dan penilaian pembimbing lapangan disampaikan dan dimintakan persetujuan kepada dosen pembimbing kerja praktik yang bersangkutan. Hasil

akhir dari laporan resmi ini akan dipresentasikan kepada dosen penguji seminar kerja praktik.

4. Perusahaan tempat dilaksanakannya kerja praktik berhak menerima laporan resmi dari mahasiswa peserta kerja praktik.

#### **1.5 TEMPAT DAN WAKTU PELAKSANAAN**

Adapun waktu dan tempat pelaksanaan dari kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

Waktu : 20 Desember 2019 - 31 Januari 2020

Tempat : PT. Sinar Mas Agro Resources & Technology  
Tbk., Surabaya  
Jalan Rungkut Industri Raya nomor 19 SIER  
Surabaya, Jawa Timur 60293

#### **1.6 METODE PENULISAN**

Adapun metode penulisan yang digunakan dalam pelaksanaan kerja praktik ini antara lain:

1. Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan dan pelaksanaan kerja terhadap kegiatan-kegiatan di PT. SMART Tbk., Surabaya
2. Metode literatur yang diperoleh dari buku, jurnal, website, maupun referensi lain yang tersedia.
3. Metode diskusi yang dilakukan dengan pembimbing lapangan, karyawan tetap maupun karyawan magang di PT. SMART Tbk., Surabaya

#### **1.7 SISTEMATIKA PENULISAN**

Laporan kerja praktik ini dibagi menjadi lima bab yang saling berhubungan satu sama lain dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

**a. BAB I : PENDAHULUAN**

Pada BAB I dibahas mengenai latar belakang, batasan permasalahan, tujuan, bentuk kegiatan, waktu dan tempat pelaksanaan, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

**b. BAB II : TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN**

Pada BAB II dibahas mengenai profil singkat dari PT. SMART Tbk.

c. **BAB III : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada BAB III dibahas mengenai teori-teori penunjang yang berkaitan dengan perancangan alat monitoring suhu motor yang diterapkan di PT. SMART Tbk., Surabaya

d. **BAB IV : PEMBAHASAN**

Pada BAB IV dibahas mengenai proses dan hasil rancangan alat pemantauan suhu motor untuk PT. SMART Tbk., Surabaya

e. **BAB V : PENUTUP**

Pada BAB V dibahas mengenai kesimpulan dan saran dari kerja praktik yang sudah dilaksanakan.

f. **DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian daftar pustaka berisi sumber dari literatur yang berkaitan dengan topik yang dibahas dalam laporan kerja praktik.

g. **LAMPIRAN**

Pada bagian lampiran berisi dokumen tambahan yang melengkapi laporan kerja praktik ini dimana berkaitan dengan topik yang dibahas.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

### 2.1 PROFIL SINGKAT



*Gambar 2.1.1 Logo PT. SMART Tbk.  
Sumber : <https://www.smart-tbk.com/>*

PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk. atau PT. SMART Tbk. adalah salah satu perusahaan publik produk konsumen berbasis kelapa sawit yang terintegrasi dan terkemuka di Indonesia yang berfokus pada produksi minyak sawit yang lestari.

Perkebunan kelapa sawit PT. SMART mencakup sekitar 137.800 hektar (termasuk plasma). Aktivitas utamanya dimulai dari penanaman dan pemanenan pohon kelapa sawit, pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak sawit (CPO) dan inti sawit (PK), hingga memprosesnya menjadi produk industri dan konsumen seperti minyak goreng, margarin, shortening, biodiesel dan oleokimia, serta perdagangan produk berbasis kelapa sawit ke seluruh dunia. PT. SMART juga mengoperasikan 16 pabrik kelapa sawit, 4 pabrik pengolahan inti sawit dan 4 pabrik rafinasi di Indonesia.

Selain minyak curah dan minyak industri, produk turunan PT. SMART juga dipasarkan dengan berbagai merek, seperti Filma dan Kunci Mas. Saat ini, merek-merek tersebut diakui kualitasnya dan memiliki pangsa pasar yang signifikan di segmennya masing-masing di Indonesia.

Didirikan tahun 1962, PT. SMART tercatat sahamnya di Bursa Efek Indonesia sejak tahun 1992 dan berkantor pusat di Jakarta. Sebagai anak perusahaan dari Golden Agri-Resources (GAR), PT. SMART juga mengelola kegiatan usaha di sektor oleokimia, dibawah Sinar Mas Oleochemical,

SMART Research Institute (SMARTRI), dan SMART Biotechnology Centre sebagai bagian dari kegiatan operasionalnya.

## 2.2 SEJARAH SINGKAT

PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk. (PT. SMART Tbk.) didirikan oleh Bapak Eka Tjipta Wijaya pada tahun 1962 dengan nama awal PT. Maskapai Perkebunan Sumcoma Padang Halaban, di dalam perkembangannya kemudian berubah menjadi Sinar Mas. Perusahaan ini selain bergerak dibidang agrobisnis juga bergerak dalam bidang *pulp & paper*, *financial service*, dan *real estate*. Usaha Sinar Mas dalam bidang agrobisnis di antaranya :

- Perkebunan kelapa sawit
- Perkebunan pisang
- Perkebunan teh
- Pengalengan ikan tuna
- *Refinery* minyak dan margarin
- Pabrik botol plastic

Dengan unit :

- Unit Palmboom
- Unit Tanki Perak
- Unit Banyuwangi
- Unit Tanki Ujung Pandang
- Unit Sales & Branded Ujung Pandang
- Unit Semarang

Bertepatan dengan dikeluarkannya peraturan pemerintah yang tidak mengizinkan adanya industri di sekitar daerah pelabuhan dan kebijaksanaan pemerintah dalam mengalokasikan produksi minyak kelapa sawit guna memenuhi kebutuhan minyak goreng dalam negeri maka timbul gagasan untuk memindahkan lokasi dan memperluas pabrik. Dari hasil survei dan evaluasi secara teknis maupun ekonomis, maka dipilih kawasan industri PT. SIER (Surabaya Industrial Estate Rungkut) yang merupakan perusahaan terbesar di Jawa Timur sebagai lokasi pabrik.

**Berikut tabel perkembangannya :**

Tahun	Keterangan
1962	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didirikan dengan nama PT Maskapai Perkebunan Sumcama Padang Halaban.</li> </ul>
1977	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membeli perusahaan dengan luas 9500 m<sup>2</sup> yang kemudian diberi nama PT. Kunci Mas Wijaya yang terletak di jalan Rungkut Industri Raya I / 34 Surabaya.</li> </ul>
1979	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membeli tanah seluas 37.280 m<sup>2</sup> di wilayah SIER dan mendirikan unit refinery minyak goreng dengan nama PT. Mulyorejo Industrial Coy yang dilengkapi dengan sejumlah tanki penyimpanan minyak goreng beserta gudang perkantorannya.</li> </ul>
1981	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peresmian PT. Mulyorejo Industrial Coy</li> <li>• Uji coba dan penjualan produk minyak berkapasitas produksi 250 ton/hari (merk Bimoli, Pelita, Kunci Mas, TV) untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.</li> </ul>
1982	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT. Mulyorejo Industrial Coy menambah 1 unit deodorizer sehingga kapasitas mencapai 600 ton/hari.</li> <li>• Membeli PT. Filma Oil dari P&amp;G Co. yang berlokasi di Jl. Gresik 1-3 Surabaya. Produknya adalah margarin dengan merk Palmboom.</li> </ul>
1983	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT. Mulyorejo Industrial Coy mengadakan merger dengan Salim Group dan selanjutnya sentral marketing ditempatkan di PT. SMIP (Sinar Mas Inti Perkasa). Hasil dari merger : PT. Mulyorejo (Surabaya), PT. Sayang Heulang (Jakarta), PT. Bimoli (Bitung), dan PT. Ivomas (Medan)</li> </ul>
1989	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT. Kunci Mas Wijaya sudah di non-aktifkan karena permasalahan pengadaan bahan baku</li> </ul>
1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Joint venture</i> dengan Salim Group berakhir dengan pembagian Sinarmas Group (PT. Mulyorejo Industrial Coy dan PT. Ivomas) dan Salim Group (PT. Sayang Heulang dan PT. Bimoli)</li> </ul>
1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT. Mulyorejo Industrial Coy bergabung dengan divisi perkebunan I, II, III serta refinery I dan II.</li> <li>• PT. Mulyorejo Industrial Coy meluncurkan minyak goreng dengan merk filma</li> </ul>

Tahun	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT. Mulyorejo Industrial Coy memunculkan produk baru yaitu margarin dan fat kualitas ekspor</li> </ul>
1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT. Mulyorejo Industrial Coy melakukan merger dengan PT. SMART Jakarta yang kemudian PT. Mulyorejo Industrial Coy berganti nama menjadi PT. SMART (Sinarmas Agro Resources and Technology).</li> <li>• Mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Indonesia.</li> </ul>
1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area PT. Kunci Mas yang sudah tidak berproduksi dibangun unit kemasan (<i>bottle plant</i>) serta pemasangan mesin <i>packed column</i> di refinery plant</li> </ul>
1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT. SMART Tbk. Surabaya berhasil memperoleh sertifikat ISO 9002</li> </ul>
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulai fokus ke bisnis utama dengan menjual perkebunan teh dan pisang.</li> </ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT. SMART Tbk. Surabaya mendapatkan sertifikat ISO 9001:2000</li> </ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkonversi hutang pemegang saham sebesar US\$ 205 juta menjadi ekuitas.</li> <li>• Pemecahan nilai nominal saham 1 menjadi 5.</li> <li>• Menjadi anggota aktif Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO).</li> </ul>
2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pabrik rafinasi terakreditasi dengan sertifikat ISO 22000 atas manajemen keamanan pangan.</li> <li>• Membangun pabrik rafinasi baru di Kalimantan Selatan.</li> </ul>
2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerima Sertifikasi RSPO yang pertama.</li> </ul>
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencapai rekor produksi CPO sebesar 765.000 ton.</li> <li>• Menerima Sertifikasi International Sustainability &amp; Carbon Certification (ISCC) yang pertama.</li> <li>• Berhasil menerbitkan obligasi senilai Rp 1 triliun.</li> </ul>
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerima Sertifikasi Indonesian Sustainable Palm Oil (ISPO) yang pertama.</li> </ul>
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan kapasitas fasilitas oleokimia di Belawan sebesar 152.000 ton per tahun.</li> </ul>
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengoperasikan pabrik biodiesel di Kalimantan</li> </ul>



Tahun	Keterangan
	Selatan dengan kapasitas terpasang 1.000 ton per hari.
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meluncurkan material tanam baru berkualitas unggul - Eka 1 dan Eka 2.</li> <li>• Mencapai 100% Kemamputelusuran ke Perkebunan atas seluruh pabrik kelapa sawit milik sendiri.</li> </ul>
2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meraih Indonesia Most Admired Companies 2018 Award untuk kategori Agribisnis dari majalah Warta Ekonomi</li> <li>• Menerima Indonesia Best Employer Awards 2018 dari Employer Branding Institute</li> <li>• Peresmian Central Business Services, sebagai pusat pelayanan perusahaan</li> </ul>

*Tabel 2.2.1 Sejarah Perkembangan PT. SMART Tbk.*

*Sumber : <https://www.smart-tbk.com/>*

## 2.3 VISI & MISI

### **Visi**

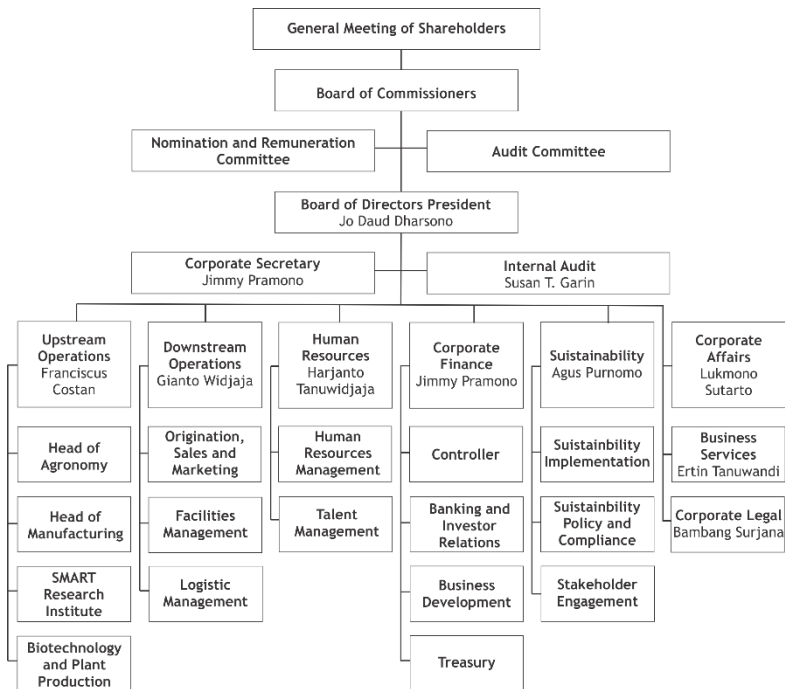
Menjadi perusahaan agribisnis dan produk konsumen global yang terintegrasi dan terbaik - menjadi mitra pilihan

### **Misi**

Secara efisien, kita menyediakan produk, solusi, serta layanan agribisnis dan konsumen, yang berkualitas tinggi serta berkelanjutan, guna menciptakan nilai tambah bagi para pemangku kepentingan kami

## 2.4 STRUKTUR ORGANISASI

PT SMART Tbk. mendefinisikan tata kelola perusahaan yang baik sebagai suatu konsep yang komprehensif atas manajemen risiko tingkat tinggi. Bukan hanya sekedar standar umum yang harus ditaati, tata kelola perusahaan dipandang sebagai kebutuhan yang tidak dapat dielakkan untuk mencapai tujuan Perusahaan dan meningkatkan nilai bagi para pemangku kepentingan secara jangka panjang.



**Gambar 2.4.1 Struktur Organisasi per Tanggal 31 Desember 2018**  
**Sumber : Dokumentasi Pribadi**

Bentuk organisasi yang digunakan oleh PT. SMART Tbk. adalah tipe garis (*line*) dan staf. Aliran pembagian wewenang dan tugas dalam organisasi perusahaan PT. SMART Tbk. adalah dari atasan ke bawahan dan akhirnya kepada pekerja lapangan atau *worker*.

Bentuk struktur organisasi garis (*line*) berarti seorang manager memiliki wewenang untuk mengambil keputusan sesuai tugas dan bidang yang diberikan kepada manager tersebut untuk mencapai tujuan organisasi, sedangkan bentuk organisasi staf menggambarkan unsur organisasi yang membantu orang-orang fungsional dalam usaha mereka secara efektif untuk mencapai tujuan organisasi. Penerapan bentuk struktur organisasi garis dan staf memberikan dampak yang menguntungkan bagi perusahaan, yaitu :

1. Dapat menentukan tanggung jawab

2. Adanya disiplin kerja yang jauh lebih baik
3. Dapat diperoleh manfaat yang sebesar-besarnya dari para ahli
4. Adanya koordinasi yang lebih baik
5. Dapat menempatkan para ahli dimana saja
6. Pegawai-pegawai staf dapat menjadi perantara pimpinan dan bagian-bagian lain
7. Tugas pimpinan menjadi lebih ringan
8. Staf dapat mendidik pekerja yang berada di bawahnya

Selain dampak positif, penerapan bentuk organisasi ini juga memiliki dampak negatif, seperti :

1. Memungkinkan pertentangan antara staf dengan pejabat yang lain
2. Kepercayaan pekerja tingkat bawah lebih besar kepada staf daripada pejabat di atasnya

Dengan adanya struktur organisasi yang baik, maka pembagian tugas dan tanggung jawab dari tiap bagian akan lebih jelas dan teratur.

Tugas dan wewenang pemegang jabatan dalam struktur organisasi adalah untuk mencapai visi dan tujuan perusahaan, oleh sebab itu PT. SMART Tbk membentuk organisasi struktural yang terdiri atas seorang *General Manager*, seorang *Management Representative* dan 6 orang *Department Manager* yang membawahi beberapa *Section Head*. Pembagian tugas, wewenang, dan tanggung jawab masing-masing jabatan dalam PT. SMART Tbk. secara umum adalah sebagai berikut :

1. *General Manager (GM)*

Tanggung jawab dan wewenang :

- Memimpin dan bertanggung jawab atas berjalannya keseluruhan fungsi *manufacturing*, *Quality Assurance*, *commercial*, *purchasing*, dan fungsi pendukung lainnya secara terintegrasi untuk memastikan tercapainya target produksi yang sesuai dengan permintaan dengan mengoptimalkan efisiensi biaya, kualitas, dan ketepatan waktu yang ditetapkan.

- Bertanggung jawab mengoordinir perencanaan produksi dengan *trading*, *sales*, dan bagian *marketing* untuk memastikan proses produksi dengan kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan permintaan serta tepat waktu sesuai dengan standar operasional prosedur.
  - Bertanggung jawab atas ketersediaan dan distribusi bahan baku (melalui koordinasi dengan bagian *trading*) dan bahan pendukung lainnya untuk keperluan proses produksi.
  - Bertanggung jawab atas tersedianya produk jadi yang tepat waktu sesuai dengan rencana produksi yang disepakati antara PPIC dan (*Sales* dan *Marketing Division*) untuk penjualan oleh *Trading* dan (*Sales* dan *Marketing Division*).
  - Bertanggung jawab atas berjalannya proses manajemen keuangan dan informasi di *refinery* yang sesuai dengan SOP yang berlaku.
  - Mengoordinasikan pengembangan sumber daya manusia di *refinery* dengan HR dan *Head Office* dan memastikan berjalannya proses *employment relations* yang sesuai dengan ketentuan perusahaan dan Undang-Undang Ketenagakerjaan yang berlaku.
  - Bertanggung jawab di dalam melaksanakan inovasi strategis untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas *refinery*.
2. *Management Representative (MR)*  
Tanggung jawab dan wewenang :
- Bertanggung jawab terhadap pengembangan Management System Report (misalnya League Competition), memastikan implementasinya dan me-review implementasi Management Tools atas performance produksi, yield, mutu, dan yang lainnya dalam rangka peningkatan produktivitas dan efisiensi kerja secara berkesinambungan.
  - Bertanggung jawab terhadap kebenaran pelaksanaan dan pemeliharaan sistem manajemen mutu ISO, HACCP, Halal, dan yang lainnya jika ada

agar sesuai dengan persyaratan standar internasional.

- Bertanggung jawab untuk me-review performance system manajemen mutu dan melaporkan kepada pihak *top management* untuk kebutuhan akan tindakan perbaikan.
- Bertanggung jawab dan berwenang untuk meminta perbaikan atas penyimpangan pelaksanaan sistem manajemen mutu yang ditemukan pada waktu audit.
- Mempersiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan internal dan eksternal audit.
- Bertanggung jawab untuk melaksanakan rapat tinjauan manajemen untuk meninjau keefektifan sistem manajemen mutu.
- Bertanggung jawab melaksanakan review dan pembaharuan quality objective untuk mendapatkan perbaikan berkesinambungan.
- Bertanggung jawab melaksanakan review preventive action masing-masing bagian agar sebelum terjadi hal-hal yang tidak diinginkan sudah dapat diantisipasi sebelumnya.
- Mengoordinir pelaksanaan internal audit baik secara periodik atau jika dirasa perlu karena disinyalir ada penyimpangan dalam pelaksanaan sistem manajemen mutu.

3. *Finance and Accounting Department Head*

Tanggung jawab dan wewenang :

- Bertanggung jawab melaksanakan monitoring serta memastikan bahwa semua kebijakan kredit kepada pelanggan dilakukan sesuai dengan kebijakan dari perusahaan.
- Bertanggung jawab terhadap pemeriksaan serta persetujuan transaksi/aktivitas pembayaran.
- Bertanggung jawab di dalam menyiapkan, memonitor dan menganalisa semua fixed asset, inventory dan cost, AR dan AP, serta cash in bank.

- Bertanggung jawab atas penutupan asuransi untuk semua aktivitas-aktivitas perusahaan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai kebijakan perusahaan.
- Bertanggung jawab terhadap berjalannya fungsi control aktivitas perusahaan dalam segi financial termasuk feasibility study untuk capex.
- Bertanggung jawab terhadap pembuatan budget tahunan dan melakukan penganalisaan bulanan.
- Bertanggung jawab terhadap pemeriksaan dan persetujuan laporan keuangan yang tepat waktu dan akurat pada bisnis unit yang menjadi tanggung jawabnya.
- Menyajikan laporan management dan menganalisa mengenai costing, production, dan neraca rugi-laba.
- Menyiapkan laporan bulanan dari actual cash flow dan analisa cash flow, memberikan usulan untuk meningkatkan efisiensi posisi cash flow downstream yang ada di bisnis unit yang menjadi tanggung jawabnya.
- Mengoordinasi dan mengintegrasikan fungsi-fungsi dari cash management yang ada di bisnis unit yang menjadi tanggung jawabnya.

#### 4. *Commercial Department Head*

Tanggung jawab dan wewenang :

- Bertanggung jawab atas pengadaan dan pengiriman barang (kualitas, kuantitas, dan tepat waktu) sesuai permintaan Trading dan sales & Marketing Division.
- Bertanggung jawab dalam pengelolaan gudang barang jadi (warehouse management).
- Bertanggung jawab di dalam pengawasan pelaksanaan aktivitas Bulk Trading dan Branded Sales yang dilakukan oleh tim local sesuai dengan arahan dari Trading dan sales & Marketing Division.
- Bertanggung jawab atas kelancaran operasional, termasuk transportasi sesuai area tanggung jawabnya, dari aktivitas Bulk Trading dan Branded

Sales, serta melakukan evaluasi terhadap jasa transportasi dan klaim kerusakan dan kehilangan barang dalam pengiriman.

- Melakukan negosiasi biaya se-ekonomis mungkin dalam hal transportasi darat maupun laut (branded product)
- Melakukan evaluasi risiko pelanggan di unitnya (bersama-sama dengan pihak finance)
- Bertanggung jawab atas hasil penjualan minyak industri maupun Bulk di unitnya.
- Berkoordinasi dengan bagian Supply Chain dari Sales & Marketing Division dalam hal pengiriman produk bermerk (branded product).

5. *Personal and General Affair Department Head*

Tanggung jawab dan wewenang :

- Bertanggung jawab terhadap berjalannya fungsi administrasi personalia, industrial relations, keamanan (security), dan safety management secara terintegrasi untuk memastikan pengembangan sumber daya manusia, lingkungan kerja yang aman dan pengamanan asset perusahaan yang dapat mendukung tujuan perusahaan dengan biaya operasional yang tepat.
- Mengoordinir dan memonitor pelaksanaan administrasi administrasi personalia yang meliputi penggajian, perhitungan cuti karyawan, pertanggungjawaban biaya perjalanan dinas, klaim pengobatan dan rumah sakit, membuat surat keputusan dan surat keterangan karyawan, dan lain-lain.
- Mengoordinir pengelolaan dan pemeliharaan seluruh data karyawan untuk memastikan data yang akurat dan terkini.
- Mengoordinir pelaksanaan proses performance evaluation secara efektif dan objektif.
- Mengoordinir dan memonitor pelaksanaan pelayanan umum (general services) dan pelaksanaan administrasi (administration services) yang berhubungan dengan lingkungan, fasilitas,

dan kebutuhan kerja karyawan untuk mendukung kelancaran aktivitas kerja karyawan.

- Mengantisipasi permasalahan hubungan industrial bekerja sama dengan pihak-pihak terkait (Depnakertrans dan Serikat Pekerja).
- Mengatasi dan menyelesaikan permasalahan hubungan industrial dan memberikan alternatif penyelesaian kepada manajemen.
- Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan operasional pengamanan di internal dan eksternal wilayahnya.
- Bertanggung jawab dalam penyelenggaraan sistem keselamatan kerja karyawan.

6. *Engineering Department Head*

Tanggung jawab dan wewenang :

- Memastikan kelancaran jalannya mesin-mesin produksi dan mesin-mesin pendukung dengan pemeliharaan berkala dan teratur.
- Merencanakan adanya penambahan dan pengembangan melalui pembuatan alat mesin untuk lebih meningkatkan efisiensi energi, kuantitas, dan kualitas produksi.
- Memastikan terlaksananya kalibrasi alat-alat ukur.
- Memastikan kelancaran ketersediaan listrik dan steam, termasuk kualitas dan kuantitas yang akan dihasilkan.
- Memonitor proyek-proyek terutama yang berhubungan dengan bidang teknik.
- Memastikan agar seluruh pengoperasian semua peralatan listrik (panel, motor, dan instrument listrik lainnya) di pabrik agar berfungsi optimal.
- Menentukan sumber energi listrik dalam penyediaan ke plant.
- Menjalankan safety regulation sesuai dengan kebijakan yang berlaku.
- Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan disiplin bawahan.
- Bertanggung jawab atas kelancaran dan ketepatan terhadap administrasi SAP.



- Mengaplikasikan sistem manajemen mutu (ISO 9001:2000, ISO 22000:2005, Halal, SMK3, dll).
- Bertanggung jawab terhadap pengembangan karyawan di engineering.
- Bertanggung jawab dalam memelihara dan menjaga seluruh peralatan kerja (equipment) dan kebersihan di lokasi engineering.

#### 7. *Quality Management Department Head*

Tanggung jawab dan wewenang :

- Bertanggung jawab dalam mengontrol dan menjamin seluruh raw material (termasuk bahan bakar, chemical, packaging, dll), work in process dan finished product sesuai dengan halal, GMP, Food International Standard, dan HACCP.
- Membuat laporan kepada Head of Refinery dan Management (Head Office) mengenai temuan hasil audit mutu.
- Menindaklanjuti hasil desain produk dan mengoordinir uji coba serta implementasinya.
- Memberikan persetujuan releasing dan rejecting produk sesuai hasil inspeksi dan tes.
- Bertanggung jawab atas kualitas produksi (barang) datang dan keluar sesuai dengan spesifikasi perusahaan.
- Memunyai metodologi pengembangan dan validasi.
- Bertanggung jawab atas kredibilitas atas hasil analisa laboratorium.
- Menyiapkan laporan analisa bulanan kepada pihak manajemen.

#### 8. *Production Department Head*

Tanggung jawab dan wewenang :

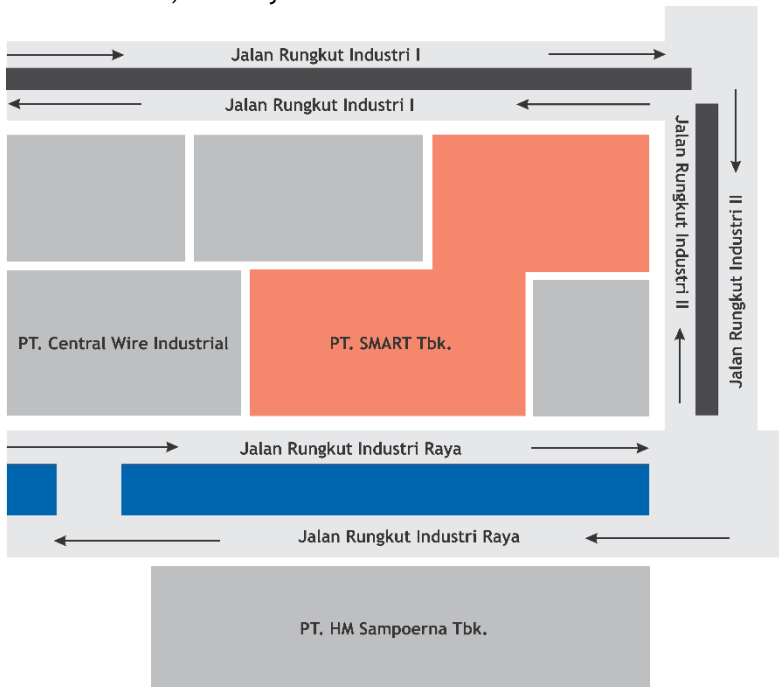
- Bertanggung jawab mengoordinasikan dan memastikan berjalannya keseluruhan fungsi production termasuk warehouse, operation, refinery, marsho plant dan engineering secara terintegrasi untuk memastikan tercapainya target produksi yang sesuai permintaan dengan mengoptimalkan biaya, kualitas dan ketepatan waktu yang ditetapkan.

- Bertanggung jawab mengoordinir perencanaan produksi dengan bagian PPIC.
  - Bertanggung jawab atas berjalannya proses produksi dan aktivitas di pabrik dan bulking station yang sesuai dengan standar prosedur operasional dan kualitas yang berlaku.
  - Bertanggung jawab terhadap pengawasan kelancaran proses produksi yang memenuhi kebutuhan Trading dan Sales & Marketing Division.
  - Bertanggung jawab dalam penanganan tepat waktu dan efektif untuk permasalahan produksi yang timbul dalam proses pengolahan bulk dan branded products.
  - Bertanggung jawab dalam atas keselamatan / safety (people and plant), kebersihan, halal, GMP & Food International Standard, HACCP.
9. *Production Planning and Inventory Control (PPIC)*  
Tanggung jawab dan wewenang :
- Mengoordinir perencanaan produksi dan OCN (Order Confirmation Note).
  - Membuat rencana pengadaan bahan baku, packaging, dan chemical.
  - Memonitor dan mengevaluasi rencana produksi, rencana pengadaan raw material, packaging, chemical dengan realisasinya dan disesuaikan jika dianggap perlu.
  - Mengadakan RCP meeting, MRP II meeting bersama-sama dengan bagian terkait.
  - Mengadakan koordinasi dengan bagian terkait dalam menyelesaikan tugasnya.
  - Memimpin bawahan dan melakukan evaluasi terhadap bawahan.
  - Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan disiplin bawahan serta pelaksanaan kesehatan dan keselamatan kerja.
  - Mengimplementasikan SOP sesuai dengan ISO 9001:2000.
  - Bertanggung jawab kepada Manufacturing Department Manager.

## 2.5 UNIT PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK

Unit Pelaksanaan : Pabrik, PT. SMART Tbk., Surabaya  
Alamat : Jl. Rungkut Industri Raya nomor 19,  
SIER,  
Surabaya, Jawa Timur 60293  
Telepon : (+62-31) 8439861  
Faksimili : (+62-31) 8438476

PT. SMART Tbk., memiliki beberapa lokasi di Indonesia. Kerja praktik yang kami lakukan bertempat di Pabrik PT. SMART Tbk., Surabaya di bagian *electrical maintenance* yang berfokus pada kelayakan, kondisi, dan jalannya alat yang digunakan pada proses produksi. Berikut adalah denah lokasi pabrik PT. SMART Tbk., Surabaya dan denah pabrik PT. SMART Tbk., Surabaya :



Gambar 2.5.1 Denah Lokasi PT. SMART Tbk., Surabaya  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Keterangan :

1. Bagian Utara berbatasan dengan Jalan Rungkut Industri I
2. Bagian Selatan berbatasan dengan Jalan Rungkut Industri Raya dan PT. HM Sampoerna Tbk.
3. Bagian Timur berbatasan dengan Jalan Rungkut Industri II
4. Bagian Barat berbatasan dengan PT. Central Wire Industrial (Yunitomo)



Gambar 2.5.2 Denah Pabrik PT. SMART Tbk., Surabaya

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Keterangan :

1. Kantor Utama
2. *Quality Control*, Laboratorium, Margarin
3. Gudang Barang Jadi Margarin
4. Tangki Penampung CPO ( $C_1 - C_8$ )
5. *Water Treatment Plant* (WTP)
6. *Refinery*, Fraksinasi 1&2
7. *Cooling Tower*
8. Poliklinik, Kantin, Kalibrasi, Mushola, *Quality Control*
9. *Refinery*, Fraksinasi 3

- 10. *Boiler House*
- 11. Gudang Barang Jadi Minyak, *Filling*
- 12. *Power Generator*

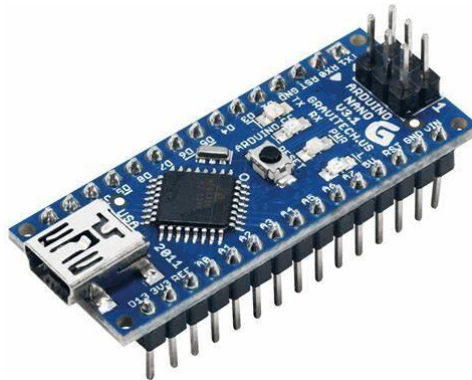
*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB III TINJAUAN PUSTAKA

### 3.1 KOMPONEN YANG DIGUNAKAN

Dalam melakukan Kerja Praktik ini, yaitu penerapan embedded system untuk mempermudah preventive maintenance, maka dibuatlah alat untuk menampilkan suhu pada motor. Diperlukan komponen-komponen untuk menunjang realisasi dari alat tersebut. Berikut adalah komponen yang digunakan.

#### 3.1.1 ARDUINO NANO



*Gambar 3.1.1.1 Arduino NANO*

*Sumber : <https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano>*

Arduino Nano merupakan varian dari Arduino yang berbasis Atmega328P atau Atmega168. Varian ini memiliki ukuran yang kecil sehingga tidak menyulitkan saat dipasang pada sistem. Arduino Nano memiliki 8 pin analog dan 14 pin digital yang memungkinkan untuk melakukan pembacaan nilai dari banyak sensor.

### 3.1.2 LED



*Gambar 3.1.2.1 LED*

*Sumber : <https://electroino.com/led-light-emitting-diode/>*

LED merupakan salah satu jenis diode yang dapat memancarkan cahaya ketika diberi arus searah. LED pada project yang kami kerjakan digunakan sebagai indikator yang akan menyala apabila suhu dari salah satu motor overheat.

### 3.1.3 LCD 16x2 i2C



*Gambar 3.1.3.1 LCD 16x2 dengan i2c*

*Sumber : <https://www.ardumotive.com/i2clcden.html>*

LCD digunakan untuk menampilkan suhu masing masing motor yang dimonitoring secara bergantian. Dengan



dilengkapi dengan modul i2C, LCD ini hanya menggunakan 4 pin yaitu vcc, gnd, scl, dan sda.

### 3.1.4 PROBE SENSOR DS18B20

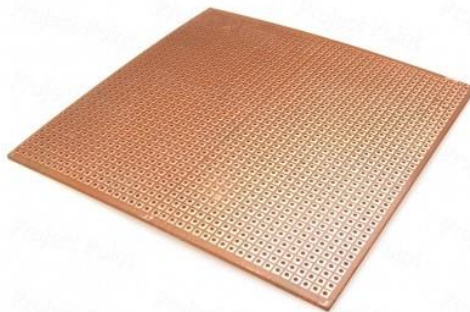


*Gambar 3.1.4.1 Probe Sensor DS18B20*

*Sumber : <https://www.ardutech.com/arduino-sensor-suhu-ds18b20/>*

Sensor suhu ini dapat mengukur suhu hingga 125° C. Sensor ini juga bersifat tahan air (waterproof). Sensor suhu ini memiliki 3 pin yaitu vcc, gnd, dan data. DS18B20 adalah sensor dengan i2C sehingga memungkinkan memasang banyak sensor dalam satu pin data.

### 3.1.5 PCB DOT MATRIKS



*Gambar 3.1.5.1 PCB Dot Matriks*

*Sumber : <https://www.alibaba.com/showroom/dot-matrix-pcb.html>*

Kami menggunakan PCB dot matriks untuk membuat project ini. Alasan memilih pcb dot matriks adalah harganya lebih murah dan jalur rangkaian dapat disesuaikan sesuai

keinginan. Selain itu PCB jenis ini juga mudah untuk digunakan.

### 3.1.6 RESISTOR 4.7k



*Gambar 3.1.6.1 Resistor 4.7K*

*Sumber :*

[https://www.petervis.com/electronics/Standard\\_Resistor\\_Values/4K7.html](https://www.petervis.com/electronics/Standard_Resistor_Values/4K7.html)

Resistor 4.7k digunakan sebagai resistor pullup pada sensor DS18B20. Resistor ini dipasang parallel yang menghubungkan antara pin data dengan pin vcc.

## 3.2 SOFTWARE YANG DIGUNAKAN

Selain komponen, berikut beberapa software yang diperlukan untuk menunjang Kerja Praktik ini.

### 3.2.1 CORELDRAW

CorelDraw merupakan software desain grafis berbasis vector. CorelDraw adalah editor grafik vektor yang dikembangkan oleh Corel, sebuah perusahaan perangkat lunak yang bemarkas di Ottawa, Kanada. Versi terbarunya, CorelDRAW X8 (setara dengan versi 18) dirilis pada tanggal 15 Maret 2016. CorelDRAW pada awalnya dikembangkan untuk sistem operasi Windows 2000 dan seterusnya. Versi CorelDRAW untuk Mac OS pernah dikembangkan, tetapi dihentikan karena tingkat penjualannya rendah. Versi terakhir untuk Linux adalah versi 9

(Rilis tahun 2000, itu pun perlu di jalankan dengan Wine) dan Untuk OSX adalah versi 11 (Rilis tahun 2001). CorelDraw kami gunakan untuk mendesain packaging dari alat yang akan kami buat.

### **3.2.2 ARDUINO IDE**

Arduino IDE merupakan software interface untuk menulis dan megupload program ke perangkat Arduino yang kami gunakan yaitu Arduino Nano. Source Code untuk IDE dirilis di bawah Lisensi Publik Umum GNU, versi 2. Arduino IDE mendukung bahasa C dan C ++ menggunakan aturan khusus penataan kode. Arduino IDE memasok perpustakaan perangkat lunak dari proyek Pengkabelan, yang menyediakan banyak prosedur input dan output yang umum. Kode yang ditulis pengguna hanya memerlukan dua fungsi dasar, untuk memulai sketsa dan loop program utama, yang dikompilasi dan dihubungkan dengan program stub main () ke dalam program eksekutif siklik yang dapat dieksekusi dengan GNU toolchain, juga disertakan dengan distribusi IDE. Arduino IDE menggunakan program avrdude untuk mengubah kode yang dapat dieksekusi menjadi file teks dalam pengkodean heksadesimal yang dimuat ke dalam papan Arduino oleh program loader di firmware papan. Secara default, avrdude digunakan sebagai alat pengunggahan untuk mem-flash kode pengguna ke papan Arduino resmi.

### **3.2.3 PROTEUS**

Software Proteus 8 Professional merupakan salah satu software elektronik yang digunakan untuk membantu para designer dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. Software ini memiliki dua fungsi sekaligus dalam satu paket, yaitu sebagai software untuk menggambar skematik dan digunakan sebagai merancang gambar Printed Circuit Board (PCB). Software Proteus 8 Profesional mempunyai banyak library dengan beberapa

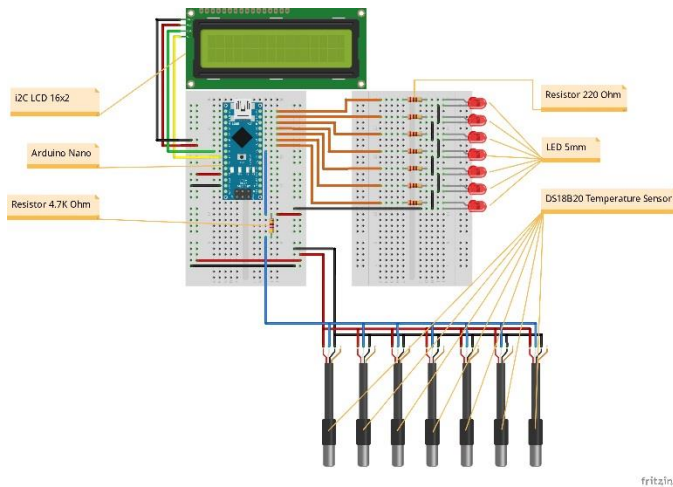
komponen komponen-komponen pasif, Analog, Transistor, SCR, FET, jenis button/tombol, jenis saklar/relay, IC digital, IC penguat, IC programmable (mikrokontroler) dan IC memory. Selain didukung dengan kelengkapan komponen, juga didukung dengan kelengkapan alat ukur seperti Voltmeter, Ampere meter, Oscilloscope, Signal Analyzers, serta pembangkit Frekuensi.

## **BAB IV PEMBAHASAN**

Dalam kerja praktik di PT. SMART Tbk. Surabaya, kami membuat sebuah alat yang dapat menampilkan suhu pada motor tanpa harus memeriksa satu persatu. Dalam pelaksanaannya, kami melalui beberapa tahap proses, yaitu membuat simulasi rangkaian pada proteus, membuat prototype awal pada breadboard, menyusun letak pinout agar ukuran rangkaian lebih kecil, merangkai rangkaian pada pcb dot, kalibrasi sensor suhu pada kalibrator, memasang charger hp sebagai power supply rangkaian, menguji coba alat hidup nonstop selama 2 hari, memberi packaging pada rangkaian, memasang alat yang sudah diberi packaging pada tempatnya, dan memasang sensor suhu pada motor.

### **4.1 SIMULASI RANGKAIAN PADA PROTEUS**

Sebelum membuat rangkaian, diperlukan simulasi terlebih dahulu untuk mengetahui apakah rangkaian yang kami buat dapat berfungsi sesuai dengan yang kami inginkan atau tidak. Selain itu simulasi juga diperlukan untuk mengetahui komponen apa saja yang diperlukan pada rangkaian tersebut. Komponen utama yang dibutuhkan adalah Arduino Nano, LCD i2C 16x2, sensor suhu waterproof DS18B20, dan 7 rangkaian lampu LED sebagai indikator. Cara kerja alat kami yaitu alat kami akan mengukur suhu dari beberapa motor di suatu plan. Alat kami akan menampilkan suhu masing masing motor secara bergantian pada LCD. Jika suhu pada motor melebihi 70 derajat celcius (overheat), LED indikator akan hidup sesuai dengan motor mana yang mengalami overheat.



*Gambar 4.1.1 Rangkaian Alat*  
*Sumber : Dokumentasi Pribadi*

#### 4.2 PROTOTYPE PADA BREADBOARD

Setelah simulasi rangkaian berhasil, langkah selanjutnya adalah membuat prototype awal pada breadboard. Hal ini diperlukan untuk mencoba secara langsung hasil simulasi yang telah dibuat sebelumnya menggunakan komponen asli. Pemasangan komponen pada breadboard harus sesuai seperti pada simulasi rangkaian. Tahapan ini juga berguna untuk mengoptimalkan penggunaan kabel agar rangkaian dapat dibuat dengan ukuran yang lebih kecil.

#### 4.3 MERANGKAI PADA PCB DOT

Tahap selanjutnya yang kami kerjakan yaitu memasang seluruh komponen alat kami ke PCB dot. Rangkaian pada PCB dot kami buat sekecil mungkin agar mudah dipasang dimana saja. Untuk memudahkan dalam pemasangan sensor dan komponen lain, kami membuatkan pinout khusus untuk sensor, LCD, dan indikator LED. Alasan PCB dot kami pilih karena pada PCB dot lebih mudah untuk menentukan jalur wiring komponen dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. Selain itu PCB dot harganya juga lebih murah dibandingkan dengan PCB cetak.

#### 4.4 PENGKALIBRASIAN SENSOR SUHU

Sensor suhu yang kami gunakan harus menjalani proses kalibrasi sesuai dengan standar yang dimiliki PT. SMART Tbk agar hasil pembacaan sensor dapat sesuai dengan keadaan aslinya. Pada tahap ini sensor kami memiliki akurasi sekitar 0.1 derajat celcius pada suhu 100 derajat celcius. Hasil tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan sensor untuk mengukur suhu motor.



*Gambar 4.4.1 Sensor Dimasukkan pada Kalibrator  
Sumber : Dokumentasi Pribadi*



*Gambar 4.4.2 Hasil Kalibrasi Sensor  
Sumber : Dokumentasi Pribadi*

#### **4.5 INSTALASI POWER SUPPLY PADA ALAT**

Power Supply dibutuhkan untuk membuat alat dapat bekerja dalam waktu yang lama. Kami menggunakan charger HP bekas yang memiliki input sebesar 220 volt AC 60Hz dan output sebesar 5 volt DC 1.5 ampere. Kami memilih untuk menggunakan charger HP karena ukurannya kecil dan sesuai dengan kebutuhan dari Arduino nano (5 volt DC). Kami melakukan sedikit modifikasi pada charger HP tersebut dengan mengganti terminal input AC nya dengan kabel panjang.

#### **4.6 UJI COBA KETAHANAN ALAT**

Untuk mengetahui apakah alat kami dapat bekerja dalam waktu yang lama, kami melakukan sebuah test dengan membiarkan alat kami hidup selama 2 hari non-stop. Setelah 2 hari, kami melakukan pengecekan pada seluruh komponen alat kami mulai dari fungsi sampai dengan suhu komponen. Test berjalan dengan baik dan tidak ditemukan adanya kerusakan atau gangguan alat kami. Power supply yang digunakan pun juga tidak menunjukkan adanya tanda tanda overheat setelah 2 hari dihidupkan non-stop.

#### **4.7 PEMBUATAN PACKAGING**

Karena alat kami akan ditempatkan di luar ruangan, diperlukan packaging untuk melindungi alat kami dari hujan maupun panas matahari. Packaging juga membuat alat kami lebih terlihat rapi. Kami menggunakan 2 lapis packaging yaitu packaging untuk masing masing komponen utama (Rangkaian Arduino Nano, Indikator LED, dan LCD) dan packaging untuk seluruh rangkaian alat. Bahan untuk packaging komponen menggunakan PVC lembaran yang kami potong menggunakan cutter. Sedangkan untuk packaging seluruh rangkaian, kami menggunakan kotak yang terbuat dari aluminium dengan penutup berbahan akrilik bening agar kondisi alat dapat terlihat dari luar.

#### **4.8 INSTALASI ALAT PADA PLAN**

Pemasangan alat pada plan dilakukan bersama staff dari PT. SMART Tbk. alat dipasang di tempat yang mudah terlihat



oleh staff dan dekat dengan sumber listrik. Disini kami mengambil sumber listrik dari power panel yang ada di dekat plan. Kami harus menggunakan kabel sepanjang kurang lebih 5m agar alat kami dapat terhubung dengan sumber listrik terdekat.



*Gambar 3.8.1 Panel Terdekat*  
*Sumber : Dokumentasi Pribadi*



*Gambar 4.8.2 Pemasangan Alat Dibantu oleh Pegawai*  
*Sumber : Dokumentasi Pribadi*

#### 4.9 FINAL CHECK

Kami melakukan pengecekan terakhir pada alat kami sebelum masa KP berakhir. Pengecekan ini kami lakukan seminggu setelah pemasangan alat pada plan. Dalam pengecekan ini tidak ditemukan adanya kerusakan pada alat dan semua komponen masih bekerja dengan baik.



*Gambar 4.9.1 Kondisi Alat Setelah 1 Minggu Beroperasi*

*Sumber : Dokumentasi Pribadi*

## BAB V PENUTUP

Pelaksanaan kerja praktik di PT. SMART Tbk. memberikan ilmu dan pengalaman baru mengenai dunia kerja, dimana dengan adanya kegiatan kerja praktik ini pengetahuan kami di bidang *electrical maintenance* bertambah. Tidak hanya bimbingan teori, kami pun diikutsertakan untuk melakukan praktik secara langsung dengan mengunjungi lapangan dan melihat secara aktual kondisi sistem dan perangkat yang ada. Selain itu, kami juga belajar mengenai budaya kerja yang ada di PT. SMART Tbk. yang akan membantu kami di kehidupan kerja setelah ini.

### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan kerja praktik yang telah dilaksanakan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan *electrical* merupakan sesuatu yang penting pada sebuah perusahaan (pabrik), karena proses produksi terjadi setiap harinya. Sehingga pengecekan harus selalu dilakukan agar mengetahui apakah ada kerusakan atau tidak pada sistem yang berjalan. Kegiatan tersebut dinamakan *preventive maintenance*.
2. Setelah mengikuti *preventive maintenance* pada motor selama beberapa hari, dapat diketahui bahwa pengecekan yang dilakukan masih cukup sederhana, oleh sebab itu kami membuat alat untuk memonitoring keadaan suhu agar bisa dilihat secara langsung.
3. Alat yang dibuat dapat membaca *temperature* dari motor dengan benar dan juga *realtime*. Setelah diuji selama satu minggu, alat tetap dapat berfungsi dengan baik.
4. Dalam dunia kerja sesungguhnya, kami dituntut agar dapat berperilaku profesional baik dalam waktu maupun tindakan. Menemukan masalah beserta solusinya dengan benar dalam waktu yang singkat. Selain itu juga harus bisa beradaptasi dengan kondisi lingkungan dimana kita akan bekerja, juga dengan siapa kita akan bekerja.

## 5.2 SARAN

Berdasarkan kerja praktik yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran di antaranya :

1. Untuk PT. SMART Tbk., Surabaya : pemanfaatan jaringan internet agar diperluas supaya di semua titik dapat terjangkau oleh internet sehingga bisa diterapkan teknologi IoT untuk mempermudah kegiatan *preventive maintenance* ataupun kegiatan-kegiatan lainnya.
2. Untuk mahasiswa yang akan melakukan Kerja Praktik : pemilihan waktu untuk Kerja Praktik sangat penting agar yang dikerjakan dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] "PT. SMART Tbk.", <https://www.smart-tbk.com/>, Terakhir diakses pada 29 Jan 2020.
- [2] "Arduino Nano", <https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano>, Terakhir diakses pada 20 Feb 2020.
- [3] "LED : Light Emitting Diode", <https://electroino.com/led-light-emitting-diode/>, Terakhir diakses pada 20 Feb 2020.
- [4] "LCD 16x2 i2C", <https://www.ardumotive.com/i2clcden.html>, Terakhir diakses pada 22 Feb 2020.
- [5] "Sensor Suhu DS18B20", <https://www.ardutech.com/arduino-sensor-suhu-ds18b20/>, Terakhir diakses pada 22 Feb 2020.
- [6] "PCB DOT Matriks", <https://www.alibaba.com/showroom/dot-matrix-pcb.html>, Terakhir diakses pada 22 Feb 2020.
- [7] "Resistor 4k7", [https://www.petervis.com/electronics/Standard\\_Resistor\\_Values/4K7.html](https://www.petervis.com/electronics/Standard_Resistor_Values/4K7.html), Terakhir diakses pada 22 Feb 2020.
- [8] "Arduino IDE", <https://www.arduino.cc/en/main/software>, Terakhir diakses pada 1 Mar 2020.
- [9] "Corel DRAW Graphics Suite", <https://www.coreldraw.com/en/>, Terakhir diakses pada 1 Mar 2020.
- [10] "Proteus Design", [https://en.wikipedia.org/wiki/Proteus\\_Design\\_Suite](https://en.wikipedia.org/wiki/Proteus_Design_Suite), Terakhir diakses pada 2 Mar 2020.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## LAMPIRAN

1. Foto bersama staff *electrical maintenance* PT. SMART Tbk. Surabaya



2. Aktivitas saat kerja praktik



### 3. Memperbaiki Panel



### 4. Area *refinery* dan fraksinasi



### 5. Program untuk mikrokontroler Arduino

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Wire.h>
#include <LCD.h>
```



```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define ONE_WIRE_BUS 5

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,2,1,0,4,5,6,7,3,POSITIVE);
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

int buzzer1 = 12;
int buzzer2 = 11;
int buzzer3 = 10;
int buzzer4 = 9;
int buzzer5 = 8;
int buzzer6 = 7;
int buzzer7 = 6;

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buzzer1, OUTPUT);
  pinMode(buzzer2, OUTPUT);
  pinMode(buzzer3, OUTPUT);
  pinMode(buzzer4, OUTPUT);
  pinMode(buzzer5, OUTPUT);
  pinMode(buzzer6, OUTPUT);
  pinMode(buzzer7, OUTPUT);
  lcd.begin(16,2);
  lcd.backlight();
  sensors.begin();
}

void loop(void){
  sensors.requestTemperatures();
  //////////////////////////////////////
  //////////////////////////////////////
  if (sensors.getTempCByIndex(0)>60)
  {
    digitalWrite(buzzer1, HIGH);
    Serial.println("Warning Motor 1");
  }
}

```

```

else
{
    digitalWrite(buzzer1, LOW);
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
if (sensors.getTempCByIndex(1)>60)
{
    digitalWrite(buzzer2, HIGH);
    Serial.println("Warning Motor 2");
}
else
{
    digitalWrite(buzzer2, LOW);
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
if (sensors.getTempCByIndex(2)>60)
{
    digitalWrite(buzzer3, HIGH);
    Serial.println("Warning Motor 3");
}
else
{
    digitalWrite(buzzer3, LOW);
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
if (sensors.getTempCByIndex(3)>60)
{
    digitalWrite(buzzer4, HIGH);
    Serial.println("Warning Motor 4");
}
else
{
    digitalWrite(buzzer4, LOW);
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

```

if (sensors.getTempCByIndex(4)>60)
{
    digitalWrite(buzzer5, HIGH);
    Serial.println("Warning Motor 5");
}
else
{
    digitalWrite(buzzer5, LOW);
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
if (sensors.getTempCByIndex(5)>60)
{
    digitalWrite(buzzer6, HIGH);
    Serial.println("Warning Motor 6");
}
else
{
    digitalWrite(buzzer6, LOW);
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
if (sensors.getTempCByIndex(6)>60)
{
    digitalWrite(buzzer7, HIGH);
    Serial.println("Warning Motor 7");
}
else
{
    digitalWrite(buzzer7, LOW);
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Motor 1 Temp :");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(sensors.getTempCByIndex(0));
lcd.setCursor(8,1);

```

```

    lcd.print("Celcius");
    delay(2000);
    //////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Motor 2 Temp :");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(sensors.getTempCByIndex(1));
    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("Celcius");
    delay(2000);
    //////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Motor 3 Temp :");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(sensors.getTempCByIndex(2));
    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("Celcius");
    delay(2000);
    //////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Motor 4 Temp :");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(sensors.getTempCByIndex(3));
    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("Celcius");
    delay(2000);
    //////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Motor 5 Temp :");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(sensors.getTempCByIndex(4));

```

```

    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("Celcius");
    delay(2000);
    //////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Motor 6 Temp :");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(sensors.getTempCByIndex(5));
    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("Celcius");
    delay(2000);
    //////////////////////////////////////
    //////////////////////////////////////
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Motor 7 Temp :");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(sensors.getTempCByIndex(6));
    lcd.setCursor(8,1);
    lcd.print("Celcius");
    delay(2000);
}

```