



DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR TABEL.....	7
INTISARI	10
<i>ABSTRACT</i>	11
BAB I PENGANTAR.....	12
1.1. Latar Belakang	12
1.2. <i>Market Analysis</i>	21
1.3. Pemilihan Lokasi.....	27
BAB II. URAIAN PROSES	33
BAB III SPESIFIKASI BAHAN.....	38
3.1 Bahan Baku	38
3.2 Spesifikasi Bahan Pendamping	40
3.3 Produk	43
BAB IV <i>PROCESS FLOW DIAGRAM</i>	45
DIAGRAM KUALITATIF	45
DIAGRAM KUANTITATIF	46
BAB V NERACA MASSA	49
BAB VI NERACA PANAS.....	61
BAB VII SPESIFIKASI ALAT.....	76
7.1 Evaporator (E-01).....	76
7.2 <i>Spray Dryer</i> (D-01)	78
7.3 Pompa.....	79



7.3.1 Pompa 1 (P-01).....	79
7.3.2 Pompa 2 (P-02).....	80
7.3.3 Pompa 3 (P-03).....	81
7.3.4 Pompa 4 (P-04).....	82
7.3.5 Pompa 5 (P-05).....	83
7.3.6 Pompa 6 (P-06).....	84
7.3.7 Pompa 7 (P-07).....	85
7.3.8 Pompa 8 (P-08).....	86
7.3.9 Pompa 9 (P-09).....	87
7.3.10 Pompa 10 (P-10).....	88
7.3.11 Pompa 11 (P-11).....	89
7.3.12 Pompa 12 (P-12).....	90
7.3.13 Pompa 13 (P-13).....	91
7.3.14 Pompa 14(P-14).....	92
7.3.15 <i>High Pressure Pump</i> (HPP-01)	93
7.4 <i>Heat Exchanger</i>	94
7.4.1 <i>Plate Heat Exchanger 1</i> (HE-01)	94
7.4.2 <i>Plate Heat Exchanger 2</i> (HE-02)	95
7.4.3 <i>Double Pipe Heat Exchanger 1</i> (HE-03)	97
7.4.4 <i>Double Pipe Heat Exchanger 2</i> (HE-04)	97
7.4.5 <i>Double Pipe Heat Exchanger 3</i> (HE-05)	98
7.5 <i>Flash Vessel</i>	99
7.5.1 <i>Flash Vessel 1</i> (FV-01)	99
7.5.2 <i>Flash Vessel 2</i> (FV-02)	100
7.6 <i>Mixer</i>	100



7.6.1 Tangki Pencucian Kacang Kedelai (M-01)	100
7.6.2 Tangki Pencampuran Air (M-02)	101
7.6.2 Almix (M-03)	101
7.6.3 <i>Compounding Tank</i> (TK-01)	102
7.6.4 <i>Mixed Storage Tank</i> (TK-02)	102
7.6.5 <i>Concentrate Tank</i> (TK-03)	103
7.7 <i>Balance Tank</i>	104
7.7.1 <i>Balance Tank 1</i> (V-01)	104
7.7.2 <i>Balance Tank 2</i> (V-02)	104
7.7.3 <i>Balance Tank 3</i> (V-03)	105
7.8 <i>Direct Steam Injector</i>	105
7.8.1 <i>Direct Steam Injector I</i> (SI-01)	105
7.9 <i>Fluidized Bed Dryer</i>	106
7.9.1 <i>Fluidized Bed Dryer</i> (FB-01)	106
7.9.2 <i>Fluidized Bed Cooler</i> (FB-02)	106
7.10 Cyclone (CY-01)	107
7.11 Tangki Penyimpanan	108
7.11.1 Tangki Penyimpanan <i>Vegetable Oil</i> (TP-01)	108
7.12 <i>Pneumatic Conveyor</i>	108
7.12.1 <i>Pneumatic Conveyor 1</i> (PC-01)	108
7.12.2 <i>Pneumatic Conveyor 2</i> (PC-02)	109
7.12.3 <i>Belt Conveyor</i> (BC-01)	110
7.12.4 <i>Screw Conveyor 1</i> (SC-01)	110
7.12.5 <i>Screw Conveyor 2</i> (SC-02)	111
7.12.6 <i>Screw Conveyor 3</i> (SC-03)	111



7.13 Holding Tube	112
7.13.1 Holding Tube (HT-01)	112
7.14 Silo & Hopper	112
7.14.1 Hopper (S-01)	112
7.14.2 Silo (S-02)	113
7.15 Bucket Elevator	113
7.15.1 Bucket Elevator 1 (BE-01)	113
7.15.2 Bucket Elevator 2 (BE-02)	114
7.15.3 Bucket Elevator 3 (BE-03)	115
7.16 Filter.....	115
7.16.1 Vibrating Screen (VS-01).....	115
7.16.2 Filter Press (FP-01)	116
7.17 Ball Mill (BM-01)	117
BAB VIII UTILITAS	118
8.1 Unit Penyediaan Dan Pengolahan Air.....	118
8.2 Unit Penyedia Udara Instrumen	287
8.3 Unit Pembangkit Dan Pendistribusian Listrik.....	295
8.4 Unit Pengolahan Limbah.....	301
BAB IX. TATA LETAK PABRIK DAN ALAT PROSES.....	305
BAB X. ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN.....	308
10.1 Management Safety, Health, and Environment.....	308
10.2 Struktur Organisasi Manajemen SHE	320
10.3 Identifikasi Hazard dan Potensi Paparan Bahan Kimia	322
10.4 Identifikasi Hazard Limbah	342
10.5 Identifikasi Hazard Proses	348



10.6 Hazard and Operability Study	376
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN	406
11.1 Bentuk Perusahaan	406
11.2 Struktur Organisasi.....	406
11.3 Tugas dan Wewenang	409
11.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan	415
11.5 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator	416
11.6 Penggolongan Gaji Karyawan.....	418
11.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan	419
11.8 Manajemen Produksi.....	421
BAB XII EVALUASI EKONOMI.....	423
12.1 Perhitungan Indeks Harga	423
12.2 Perhitungan Harga Alat Proses dan Utilitas.....	426
12.3 Perhitungan Biaya <i>Raw Materials</i> , <i>Sales</i> , dan Bahan Utilitas	437
12.4 Perhitungan Biaya Pekerja Pembangunan Pabrik	440
12.5 Perhitungan Penggajian Karyawan Operator	441
12.6 Perhitungan Harga Tanah, Bangunan, dan Listrik	441
12.7 Perhitungan <i>Fixed Capital</i>	443
12.8 Perhitungan <i>Manufacturing Cost</i>	446
12.9 Perhitungan <i>Working Capital</i>	448
12.10 Perhitungan <i>General Expenses</i>	449
12.11 Perhitungan <i>Profit</i>	450
12.12 Analisis Kelayakan <i>Profitability</i>	451
12.13 <i>Sensitivity Analysis</i>	460
BAB XIII KESIMPULAN.....	463



DAFTAR PUSTAKA	464
LAMPIRAN.....	469

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Proses Spray Drying.....	20
Gambar 2. Data Impor Susu Soya Bubuk di Indonesia	23
Gambar 3. Data Ekspor Susu Soya Bubuk di Indonesia.....	25
Gambar 4. Lokasi Pabrik Susu Kedelai Bubuk di Wongsorejo, Banyuwangi, Jawa Timur....	28
Gambar 5. <i>Utility Flow Diagram</i> Pabrik Susu Soya Bubuk dari Kacang Kedelai	132
Gambar 6. Grafik Plot Suhu (T_{water} , °F) terhadap Entalpi (H , BTU/lb uk).....	211
Gambar 7. Grafik Sizing <i>Cooling tower</i>	213
Gambar 8. Horsepower Chart Colling Tower	219
Gambar 9. Layout Keseluruhan Pabrik.....	305
Gambar 10. Struktur Organisasi Manajemen SHE	321
Gambar 11. Studi Node pada Spray Dryer (D-01)	380
Gambar 12. Skema Spray Dryer (D-01) berdasarkan Rekomendasi HAZOP.....	389
Gambar 13. Studi Node pada Boiler (B-01)	390
Gambar 14. Skema Boiler (B-01) berdasarkan Rekomendasi HAZOP.....	403
Gambar 15. Safety Layer pada Boiler.....	404
Gambar 16. Struktur Organisasi Manajemen Pabrik Susu Soya Bubuk.....	408
Gambar 17. Grafik Linearisasi CEPCI Tahun 2000 – 2020	425
Gambar 18. Grafik Hubungan Total Production Cost dan Sales pada Berbagai Kapasitas Produksi Pabrik Susu Soya Bubuk	456
Gambar 19. Diagram Cash Flow	459
Gambar 20. Diagram Cumulative Cash Flow	459
Gambar 21. Grafik Hubungan Perubahan DCFRR dengan Variasi Raw Material, Sales, dan Fixed Capital	461



DAFTAR TABEL

Tabel I. Syarat Mutu Susu Kedelai sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3830-1995)	14
Tabel II. Kandungan Gizi Susu Kedelai dan Susu Sapi per 100 gram	15
Tabel III. Data Perkembangan Impor Susu Soya Bubuk di Indonesia	22
Tabel IV. Perkiraan Impor Susu Soya Bubuk di Indonesia	23
Tabel V. Data Perkembangan Ekspor Susu Soya Bubuk di Indonesia	24
Tabel VI. Data Produsen Susu Bubuk yang Juga Memproduksi Susu Soya di Indonesia	26
Tabel VII. Data Impor Susu Bubuk Berbagai Negara Tahun 2017	26
Tabel VIII. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Kedelai di Kabupaten Banyuwangi	28
Tabel IX. Komposisi Kacang Kedelai	38
Tabel X. Kapasitas Panas Gas	41
Tabel XI. Data Kapasitas Panas Air dalam Fase Cair	42
Tabel XII. Komposisi dan Panas Pembakaran Gas Alam	43
Tabel XIII. Kandungan Susu Soya Bubuk	44
Tabel XIV. Neraca Massa Total	49
Tabel XV. Neraca Massa Tangki Pencucian Kacang Kedelai (M-01)	50
Tabel XVI. Neraca Massa <i>Vibrating Screen Filter</i> (VS-01)	50
Tabel XVII. Neraca Massa <i>Ball Mill</i> (BM-01)	51
Tabel XVIII. Neraca Massa Tangki Pencampuran Air (M-02)	52
Tabel XIX. Neraca Massa <i>Filter Press</i> (FP-01)	52
Tabel XX. Neraca Massa <i>Almix</i> (M-03)	53
Tabel XXI. Neraca Massa <i>Direct Steam Injection</i> (SI-01)	54
Tabel XXII. Neraca Massa <i>Flash Vessel</i> (FV-01)	54
Tabel XXIII. Neraca Massa Evaporator (E-01)	55
Tabel XXIV. Neraca Massa <i>Dryer</i> (D-01)	56
Tabel XXV. Neraca Massa <i>Fluidized Bed Dryer</i> (FB-01)	57
Tabel XXVI. Neraca Massa <i>Fluidized Bed Cooler</i> (FB-02)	58
Tabel XXVII. Neraca Massa <i>Cyclone</i> (CY-01)	59
Tabel XXVIII. Neraca Panas Total	61
Tabel XXIX. Neraca Panas Tangki Pencampuran Air (M-02)	62
Tabel XXX. Neraca Panas <i>Filter Press</i> (FP-01)	63
Tabel XXXI. Neraca Panas <i>Plate Heat Exchanger</i> Pasteurisasi (HE-01)	64
Tabel XXXII. Neraca Panas <i>Plate Heat Exchanger</i> Pendingin (HE-02)	65
Tabel XXXIII. Neraca Panas <i>Almix</i> (M-04)	66
Tabel XXXIV. Neraca Panas <i>Direct Steam Injection I</i> (SI-01)	67
Tabel XXXV. Neraca Panas <i>Flash Vessel</i> (FV-01)	68
Tabel XXXVI. Neraca Panas <i>Spiro-flow I</i> (HE-03)	69
Tabel XXXVII. Neraca Panas <i>Pre-Heater</i> Evaporasi (HE-04)	70
Tabel XXXVIII. Neraca Panas Evaporator (E-01)	71
Tabel XXXIX. Neraca Panas <i>Pre-Heater Spray Dryer</i> (HE-05)	72



Tabel XL. Neraca Panas <i>Spray Dryer</i> (D-01).....	73
Tabel XLI. Neraca Panas <i>Fluidized Bed Dryer</i> (FB-01)	74
Tabel XLII. Neraca Panas <i>Fluidized Bed Dryer</i> (FB-02)	74
Tabel XLIII. Neraca Panas <i>Cyclone</i> (CY-01).....	75
Tabel XLIV. Dimensi Evaporator.....	77
Tabel XLV. Spesifikasi Shell dan Tube Evaporator.....	78
Tabel XLVI. Spesifikasi <i>Plate Heat Exchanger</i> (HE-01)	95
Tabel XLVII. Spesifikasi <i>Plate Heat Exchanger</i> (HE-02)	96
Tabel XLVIII. Spesifikasi Double Pipe Heat Exchanger (HE-03).....	97
Tabel XLIX. Spesifikasi Double Pipe Heat Exchanger (HE-04)	98
Tabel L. Spesifikasi Double Pipe Heat Exchanger (HE-05).....	99
Tabel LI. Kebutuhan Air Untuk Keperluan Umum	118
Tabel LII. Kebutuhan Air untuk Air Tawar	119
Tabel LIII. Kebutuhan Air untuk Air Pendingin	120
Tabel LIV. Kebutuhan Air untuk Pembangkit <i>Steam</i>	121
Tabel LV. Kebutuhan Air Air untuk Air Pemanas	122
Tabel LVI. Komposisi Standar Air Laut.....	123
Tabel LVII. Kandungan Air Laut	144
Tabel LVIII. Spesifikasi Alat SWRO	144
Tabel LIX. Spesifikasi Alat BWRO	146
Tabel LX. Kandungan Air Laut Setelah BWRO	147
Tabel LXI. Data Perhitungan Entalpi Udara.....	209
Tabel LXII. Hasil Perhitungan Integrasi dengan Metode Trapezoidal.....	217
Tabel LXIII. Nilai Konstanta Kapasitas Panas Gas Air	222
Tabel LXIV. Nilai Konstanta Kapasitas Panas Cairan Air.....	222
Tabel LXV. Nilai Konstanta Panas Penguapan Air.....	222
Tabel LXVI. Komposisi Natural Gas Badak LNG	224
Tabel LXVII. Data Perhitungan Pompa.....	236
Tabel LXVIII. Kebutuhan Udara Instrumen.....	287
Tabel LXIX. Kebutuhan Listrik Alat Proses	295
Tabel LXX. Kebutuhan Listrik Alat Utilitas dan Instrumentasi.....	297
Tabel LXXI. Identifikasi Hazard dan Potensi Paparan Bahan Kimia	322
Tabel LXXII. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah.....	342
Tabel LXXIII. Identifikasi <i>Hazard</i> Proses.....	348
Tabel LXXIV. Kondisi Operasi Unit pada Pabrik Susu Bubuk	376
Tabel LXXV. Pembagian Shift Karyawan	415
Tabel LXXVI. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator	416
Tabel LXXVII. Penggolongan Gaji Karyawan	418
Tabel LXXVIII. Data CEPCI Tahun 2000 - 2020	424
Tabel LXXIX. Hasil Ekstrapolasi CEPCI	426
Tabel LXXX. Perhitungan Harga Alat Proses	428
Tabel LXXXI. Perhitungan Harga Alat Utilitas	432



Tabel LXXXII. Daftar Harga Bahan Baku	438
Tabel LXXXIII. Daftar Harga Produk	438
Tabel LXXXIV. Daftar Harga Bahan Utilitas	439
Tabel LXXXV. Hasil Perhitungan Harga Tanah, Bangunan, dan Listrik	443
Tabel LXXXVI. Perhitungan Fixed Capital	443
Tabel LXXXVII. Perhitungan Manufacturing Cost	446
Tabel LXXXVIII. Perhitungan Working Capital	448
Tabel LXXXIX. Fixed Expense	454
Tabel XC. Variable Expense.....	454
Tabel XCI. Regulated Expense.....	454
Tabel XCII. Cashflow Selama Umur Pabrik	458
Tabel XCIII. Perhitungan Perubahan DCFRR.....	460