

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Ketepatan pemilihan lokasi sangat menentukan kelangsungan dan perkembangan pabrik di masa yang akan datang. Ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menentukan lokasi pabrik agar pabrik yang dirancang bisa mendatangkan keuntungan yang besar.

Lokasi pabrik Kalsium Laktat direncanakan didirikan di daerah Pasuruan, Jawa Timur dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku untuk pembuatan Kalsium Laktat adalah molase dan bahan baku tersebut tidak perlu diimpor karena di Indonesia memiliki beberapa pabrik gula yang menghasilkan molase. Diantaranya pabrik gula penghasil molase dengan kapasitas besar di Indonesia ada di Pasuruan, Situbondo, Probolinggo dan *Sugar Group* Lampung.

2. Pemasaran

Dari segi pemasaran, kota Pasuruan relatif strategis karena merupakan kawasan industri dan terletak dekat dengan konsumen yang membutuhkan Kalsium Laktat seperti industri makanan, minuman, maupun obat-obatan di sekitaran kota Pasuruan. Lokasi pelabuhan yang dekat juga menguntungkan

dalam pemasaran produk pemasarannya cukup mudah. Selain itu lokasi pelabuhan yang dekat juga menguntungkan dalam pemasaran produk.

3. Transportasi

Lokasi yang dipilih dalam rencana pendirian pabrik merupakan kawasan yang telah memiliki sarana pelabuhan dan pengangkutan darat sehingga pembelian bahan baku dan distribusi produk dapat dilakukan melalui jalan darat atau laut.

4. Ketersediaan Tenaga Kerja

Dengan adanya pendirian pabrik Kalsium Laktat, dapat menyerap tenaga kerja di Indonesia, terutama di sekitar lokasi pendirian pabrik. Selain itu, di Pulau Jawa merupakan salah satu pulau dengan jumlah penduduk yang cukup padat, sehingga dapat menyerap tenaga kerja yang belum memiliki pekerjaan, baik tenaga kerja yang terdidik dan belum terdidik. Apabila tenaga kerja belum terdidik, akan diberikan *training* terlebih dahulu.

5. Utilitas

Kebutuhan utilitas di pabrik berupa air, bahan bakar dan listrik. Di lokasi Pasuruan, kebutuhan untuk utilitas dapat terpenuhi, karena dekat dengan sumber air dan listrik diperoleh dari PLN.

6. Perizinan

Karena Pasuruan merupakan kawasan industri, sehingga memudahkan dalam melakukan perizinan dengan pemerintah dan masyarakat setempat.

7. Perluasan

8. Ekspansi pabrik merupakan hal yang memungkinkan karena tanah yang tersedia cukup luas dan di sekeliling pabrik belum terdapat pabrik lain sehingga tidak mengganggu pemukiman

9. Kondisi Iklim dan Cuaca

10. Kondisi cuaca dan iklim sekitar pabrik relatif stabil dan belum pernah terjadi bencana alam yang berarti sehingga memungkinkan pabrik berjalan dengan lancar.

11.

4.2 Tata Letak Pabrik (*Plant Layout*)

12. Tata letak pabrik adalah tempat kedudukan dari bagian-bagian pabrik yang meliputi tempat bekerjanya karyawan, tempat peralatan, tempat penyimpanan bahan baku dan produk, dan saran lain seperti utilitas, taman, dan tempat parkir. Secara garis besar, *layout* pabrik dibagi menjadi beberapa daerah utama, antara lain :

1. Daerah Administrasi/Perkantoran dan Laboratorium

13. Daerah administrasi merupakan pusat kegiatan administrasi pabrik yang mengatur kelancaran operasi. Laboratorium sebagai pusat pengendalian kualitas dan kuantitas bahan yang akan diproses serta produk yang akan dijual.

2. Daerah Proses dan Ruang Kontrol

14. Merupakan daerah tempat alat-alat proses berlangsung. Ruang kontrol sebagai pusat pengendalian proses.

3. Daerah Pergudangan, Umum, Bengkel, dan Garasi
4. Daerah Utilitas dan *Power Station*
5. Merupakan daerah dimana kegiatan penyediaan air dan tenaga listrik dipusatkan.

6. Adapun perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik dapat dilihat

pada tabel di bawah ini:

7. **Tabel 4.1.** Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik

8. Lokasi	9. Panjang, m	10. Lebar, m	11. Luas, m²
12. Kantor utama	13. 40	14. 14	15. 560
16. Pos Keamanan/satpam	17. 7	18. 4	19. 28
20. Parkir tamu dan karyawan	21. 12	22. 22	23. 264
24. Parkir Truk	25. 18	26. 12	27. 216
28. Ruang timbang truk	29. 12	30. 6	31. 72
32. Kantor teknik dan produksi	33. 20	34. 14	35. 280
36. Klinik	37. 12	38. 10	39. 120
40. Masjid	41. 14	42. 12	43. 168
44. Kantin	45. 15	46. 12	47. 180
48. Bengkel	49. 12	50. 24	51. 288
52. Unit pemadam kebakaran	53. 16	54. 14	55. 224
56. Gudang alat	57. 22	58. 10	59. 220
60. Laboratorium	61. 12	62. 16	63. 192

64. Lanjutan **Tabel 4.1.** Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik

65. Lokasi	66. Panjang, m	67. Lebar, m	68. Luas, m²
69. Utilitas	70. 60	71. 30	72. 1800
73. Area proses	74. 80	75. 35	76. 2800
77. <i>Control Room</i>	78. 30	79. 10	80. 300
81. <i>Utility Control</i>	82. 10	83. 10	84. 100
85. Jalan dan taman	86. 55	87. 40	88. 2200
89. Perluasan pabrik	90. 15	91. 60	92. 900
93. Luas Tanah			94. 10912
95. Luas Bangunan			96. 7812
			100.
97. Total	98. 462	99. 355	18724

101.

4.3 Tata Letak Alat Proses/Mesin (*Machines Layout*)

102. Dalam perancangan tata letak peralatan proses pada pabrik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain :

1. Aliran bahan baku dan produk

103. Jalannya aliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta menunjang kelancaran dan kemandirian produksi.

2. Aliran udara

3. Aliran udara di dalam dan sekitar area proses perlu diperhatikan kelancarannya. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya stagnasi udara pada suatu tempat berupa penumpukan atau akumulasi bahan kimia berbahaya yang dapat membahayakan keselamatan pekerja.

4. Pencahayaan

5. Penerangan seluruh pabrik harus memadai. Pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau beresiko tinggi harus diberi penerangan tambahan.

6. Lalu lintas manusia dan kendaraan

7. Dalam perancangan *layout* peralatan proses, perlu diperhatikan agar pekerja dapat mencapai seluruh alat proses dengan cepat dan mudah agar apabila terjadi gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki, selain itu keamanan pekerja selama menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

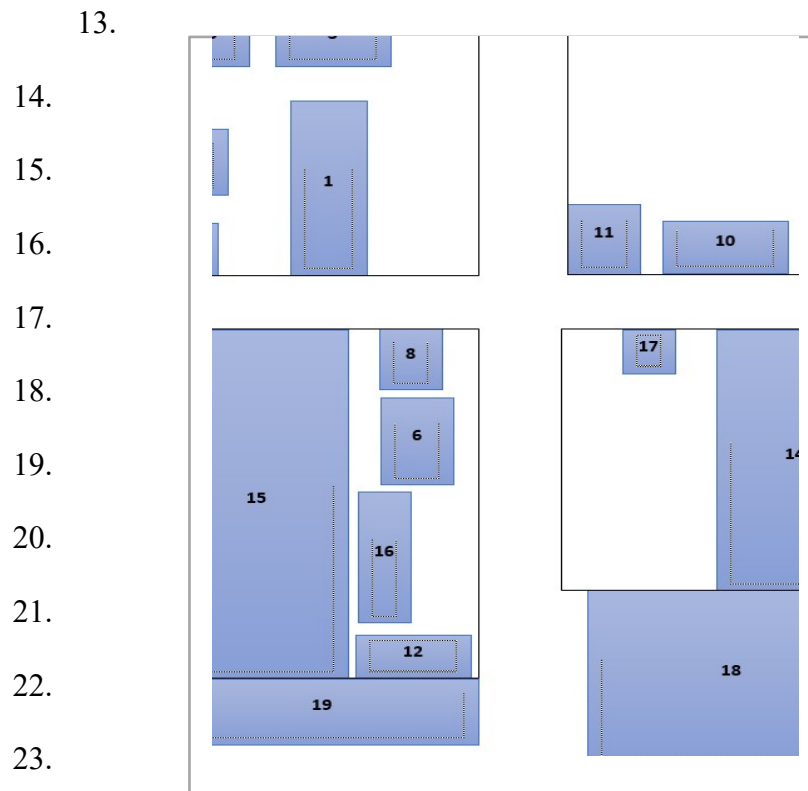
8. Pertimbangan ekonomi

9. Dalam menempatkan alat-alat proses pada pabrik, diusahakan agar dapat menekan biaya operasi dan menjamin kelancaran serta keamanan produksi pabrik sehingga dapat menguntungkan dari segi ekonomi.

10. Jarak antar alat proses

11. Untuk antar alat proses yang mempunyai suhu dan tekanan operasi tinggi, sebaiknya dipisahkan dari alat proses lainnya, sehingga apabila terjadi ledakan atau kebakaran pada alat tersebut, tidak membahayakan alat-alat proses lainnya.

12. PLANT LAYOUT



24. **Gambar 4.1** Layout Pabrik skala 1:10.000

25. Keterangan :

26. 1. Kantor Utama

27. 6. Kantor Teknik dan
Produksi

28. 2. Pos Keamanan

29. 7. Klinik

30. 3. Parkir Tamu dan

31. 8. Masjid

Karyawan

32. 4. Parkir Truk

33. 9. Kantin

34. 5. Ruang Timbang Truk

35. 10. Bengkel

36. 11. Unit Pemadam

Kebakaran

38. 12. Gudang Alat

40. 13. Laboratorium

42. 14. Utilitas

44. 15. Area Proses

37. 16. *Control Room*

39. 17. *Utility Control*

41. 18. Jalan dan Taman

43. 19. Perluasan Pabrik

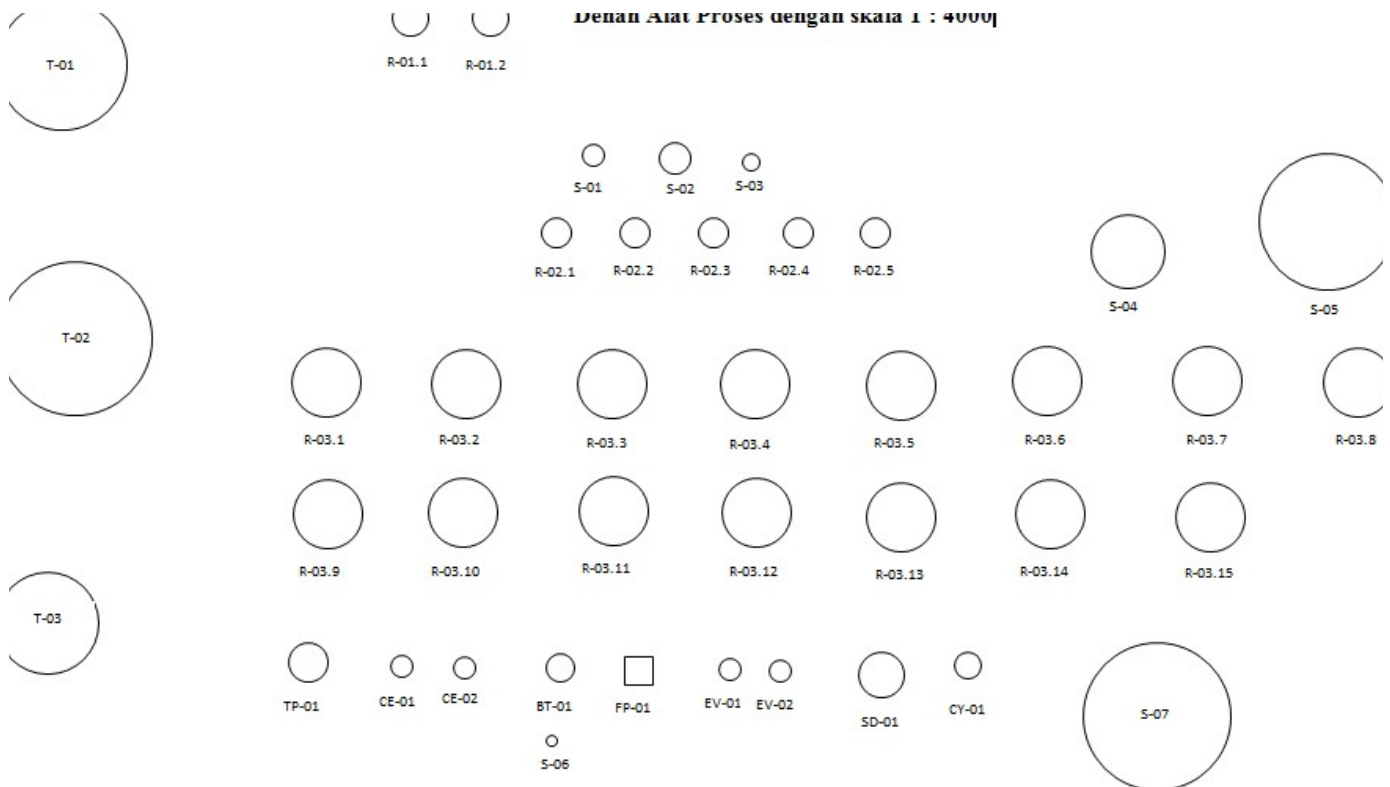
45.

46.

47. MACHINES LAYOUT

48.

SKALA 1 : 4000



49. **Gambar 4.2** Tata Letak Alat Pabrik Kalsium LaktatX

50. Keterangan :

- 51. T-01 : Tangki Penyimpanan Molase
- 52. T-02 : Tangki Penyimpanan Asam Sulfat
- 53. T-03 : Tangki Penyimpanan Bakteri
- 54. R-01.1 : Reaktor Hidrolisa 01
- 55. R-01.2 : Reaktor Hidrolisa 02
- 56. RDVF-01 : *Rotary Drum Vacuum Filter* 01

57. R-02.1 -02.5 : Reaktor Kultur 01 s/d Reaktor Kultur 05
58. R-03.1 -03.15 : Fermentor 01 s/d Fermentor 15
59. TP : Tangki Pengendap
60. CE : *Cation Exchanger*
61. BT : *Bleaching Tank*
62. FP-01 : *Filter Press* 01
63. EV-01 : Evaporator 01
64. EV-02 : Evaporator 02
65. SD : *Spray Dryer*
66. CS : *Cyclone Separator*
67. S-01 : Silo *Malt Sprout* untuk Kultur
68. S-02 : Silo Ca(OH)_2 untuk Kultur
69. S-03 : Silo Diamonium Fosfat untuk Kultur
70. S-04 : Silo Diamonium Fosfat untuk Fermentor
71. S-05 : Silo Ca(OH)_2 untuk Fermentor
72. S-06 : Silo Karbon Aktif
73. S-07 : Silo Kalsium Laktat
- 74.
- 75.
- 76.
- 77.
- 78.

4.4 Alir Proses dan Material

4.5 4.4.1. Neraca massa

4.6 1. Rotary Drum Vacuum Filter (RDFV - 01)

4.7 **Tabel 4.2** Neraca Massa pada (RDFV - 01)

4.8 Komponen	4.9 Masuk (Kg/jam)		4.10 Keluar (Kg/jam)	
	4.12 Arus 1	4.13 Arus 2	4.14 Arus 3	4.15 Arus 4
4.16 Sukrosa	4.17 1206,046 9	4.18	4.19 3,1462	4.20 1202,9 008
4.21 Fruktosa	4.22 603,0234	4.23	4.24 1,571	4.25 601,45 04
4.26 Glukosa	4.27 527,6455	4.28	4.29 1,3765	4.30 526.26 91
4.31 Air	4.32 753,7793	4.33 77,6392	4.34 1,9664	4.35 829,45 23
4.36 Abu	4.37 301,5117	4.38	4.39 301,5117	4.40
4.41 Non Sugar	4.42 376,8896	4.43	4.44 0,982	4.45 375,90 65
4.46 Sub Total	4.47 3768,896 8	4.48 77,6392	4.49 310,5571	4.50 3535,9 790
4.51 Total	4.52 3846,5361		4.53 3846,5361	

4.54

4.55 2. Reaktor Hidrolisa (R - 01)

4.56 **Tabel 4.3** Neraca Massa pada Reaktor Hidrolisa

4.57 4.58 Kompo nen	4.59 Masuk (Kg/jam)			4.60 Keluar (Kg/jam)	
	4.62 Arus 4	4.63 Arus 5	4.64 Arus 6	4.65 Arus 7	4.66 Arus 8
4.67 Monosa karida	4.68	4.69	4.70	4.71 233, 0620	4.72 2097,5 582
4.73 Sukrosa	4.74 1202 ,900 8	4.75	4.76	4.77 6,01 45	4.78 54,130 5
4.79 Fruktosa	4.80 601, 4504	4.81	4.82	4.83	4.84
4.85 Glukosa	4.86 526, 2691	4.87	4.88	4.89	4.90
4.91 Air	4.92 829, 4523	4.93 11406,3 0401	4.94 8435 ,484 7	4.95 2061 ,109 6	4.96 18549, 9864
4.97 Non Sugar	4.98 375, 9065	4.99	4.100	4.101 37 ,590 6	4.102 338, 3158
4.103 H ₂ SO ₄	4.104	4.105	4.106 53 8,32 06	4.107 53 ,832 0	4.108 484, 4866
4.109 Sub Total	4.110 35 35,9	4.111 1140 6,3040	4.112 89 73,8	4.113 23 91,6	4.114 215 24,479

	790	1	054	088	6
4.115 Total	4.116 23916,0884			4.117 23916,0884	

4.118 3. Tangki Kultur (R - 02)

4.119 **Tabel 4.4** Neraca Massa Tangki Kultur

4.120 Komponen	4.121 Masuk (Kg/jam)				4.122	4.123 Keluar (Kg/jam)
	4.125 Arus 7	4.126 Arus 9	4.127 Arus 10	4.128 Arus 11	4.129 Arus 12	4.130 Arus 13
4.131 Monosakarida	4.132 233,0620	4.133	4.134	4.135	4.136	4.137
4.138 Sukrosa	4.139 6,0145	4.140	4.141	4.142	4.143	4.144
4.145 Air	4.146 2061,109	4.147	4.148	4.149	4.150 336,571	4.151 2415,8739
4.152 Non Sugar	4.153 37,5906	4.154	4.155	4.156	4.157	4.158 37,5906
4.159 H ₂ SO ₄	4.160 53,8320	4.161	4.162	4.163	4.164	4.165 4,3065
4.166 Biomassa	4.167	4.168	4.169	4.170	4.171	4.172 37,6240
4.173 Asam Laktat	4.174	4.175	4.176	4.177	4.178	4.179 214,4170

4.180 CaSO ₄	4.181	4.182	4.183	4.184	4.185	4.186 68,7 292
4.187 Bakteri	4.188	4.189 0 ,0 02 0	4.190	4.191	4.192	4.193
4.194 D.Fosfat	4.195	4.196	4.197 3 ,9 93 9	4.198	4.199	4.200
4.201 Malt Sprout	4.202	4.203	4.204	4.205 8 ,9 68 5	4.206	4.207
4.208 Ca(OH) ₂	4.209	4.210	4.211	4.212	4.213 3 7,39 68	4.214
4.215 Sub total	4.216 239 1,608 8	4.217 0 ,0 02 0	4.218 3 ,9 93 9	4.219 8 ,9 68 5	4.220 3 73,9 681	4.221 277 8,5415
4.222 Total	4.223 2778,5415					4.224 277 8,5415

4.225

4.226 4. Fermentor (R - 03)

4.227 **Tabel 4.5** Neraca Massa pada Fermentor

4.228 Komponen	4.229 Masuk (Kg/jam)				4.230 Keluar (Kg/jam)
	4.232 Arus 8	4.233 Ar us 13	4.234 Ar us 14	4.235 Arus 15	
4.237 Monosakarida	4.238 209 7,5582	4.239	4.240	4.241	4.242
4.243 Sukrosa	4.244 54,1 305	4.245	4.246	4.247	4.248
4.249 Air	4.250 184 59,986 4	4.251 24 15,87 39	4.252	4.253 133 2,7831	4.254 223 92,205 6
4.255 Non Sugar	4.256 338, 3158	4.257 37, 5906	4.258	4.259	4.260 375, 9065
4.261 H ₂ SO ₄	4.262 484, 4886	4.263 4,3 066	4.264	4.265	4.266
4.267 Biomasa	4.268	4.269 21 4,417 1	4.270	4.271	4.272 490, 1582
4.273 Asam Laktat	4.274	4.275 68, 7923	4.276	4.277	4.278
4.279 Kalsium Sulfat	4.280	4.281	4.282	4.283	4.284 747, 0572

4.285 Kalsium Laktat	4.286	4.287	4.288	4.289	4.290 274 9,2514
4.291 D. Fosfat	4.292	4.293	4.294 35 6,452 4	4.295	4.296
4.297 Ca(OH) ₂	4.298	4.299	4.300	4.301 1199 5,0477	4.302 106 92,725 3
4.303 Sub total	4.304 215 25,479 6	4.305 27 78,54 15	4.306 35 6,452 4	4.307 133 27,830 8	4.308 379 87,304 3
4.309 Total	4.310 37987,3043				4.311 379 87,304 3

4.312 5. Tangki Pengendap (TP - 01)

4.313 **Tabel 4.6** Neraca Massa pada Tangki Pengendap

4.314 Komponen	4.315 Masuk (Kg/jam)	4.316 Keluar (Kg/jam)	
	4.318 Arus 16	4.319 Arus 17	4.320 Arus 18
4.321 Air	4.322 22932,20 56	4.323 72,87 27	4.324 2285 9,3329
4.325 <i>Non Sugar</i>	4.326 375,9065	4.327 375,9 065	4.328
4.329 Biomasa	4.330 490,1582	4.331 490,1 582	4.332
4.333 Kalsium Sulfat	4.334 747,0572	4.335 747,0 572	4.336
4.337 Kalsium Laktat	4.338 2749,251 4	4.339 8,736 4	4.340 2740 ,5150
4.341 Ca(OH) ₂	4.342 10692,72 53	4.343 33,97 88	4.344 1065 8.7466
4.345 Sub total	4.346 37987,30 43	4.347 1728, 7098	4.348 7424 5,8987
4.349 Total	4.350 37987,30 43	4.351 37987,3043	

4.352

4.353 6. *Cation Exchanger* (CE - 01)4.354 **Tabel 4.7** Neraca Massa pada *Cation Exchanger*

4.355 Komponen	4.356 Masuk	4.357 Keluar
	(Kg/jam)	(Kg/jam)
	4.359 Arus 18	4.360 Arus 19
4.361 Air	4.362 22859,33 29	4.363 28044,66 91
4.364 Kalsium Laktat	4.365 2740,515 00	4.366 2740,515 0
4.367 Ca(OH) ₂	4.368 10658,74 66	4.369

4.370 Lanjutan **Tabel 4.7** Neraca Massa pada *Cation Exchanger*

4.371 Komponen	4.372 Masuk (Kg/jam)		4.373 Keluar (Kg/jam)
	4.375 Arus 18	4.376 Arus 19	4.376 Arus 19
4.377 Ca ²⁺	4.378	4.379	5761,484 6
4.380 H ⁺	4.381 288,0742	4.382	
4.383 Sub total	4.384 36546,66 87	4.385 36546,66 87	
4.386 Total	4.387 36546,66 87	4.388 36546,66 87	

4.389

4.390 7. *Bleaching Tank* (TB - 01)4.391 Tabel 4.8 Neraca Massa pada *Bleaching Tank*

4.392 Kompo nen	4.393 Masuk (Kg/jam)		4.394 Keluar (Kg/jam)
	4.396 Arus 19	4.397 A rus 20	4.398 Arus 21
4.399 Air	4.400 2804 4,6691	4.401	4.402 28044,66 91
4.403 Kalsium Laktat	4.404 2740 ,51500	4.405	4.406 2740,515 0
4.407 Karbon Aktif	4.408	4.409 1 ,37	4.410 1,3703

		03	
4.411 Sub	4.412 3078	4.413 1	4.414 30786,55
total	5,1841	,37	43
		03	
4.415 Total	4.416 30786,5543		4.417 30786,55
			43

4.418 8. *Filter Press* (FP - 01)4.419 **Tabel 4.9** Neraca Massa pada *Filter Press*

4.420 Komponen	4.421 Masuk	4.422 Keluar (Kg/jam)	
	(Kg/jam)	4.425 A	4.426 Arus
	4.424 Arus 21	rus	23
		22	
4.427 Air	4.428 28044,66 91	4.429 0 ,03 74	4.430 28044, 6316
4.431 Kalsium Laktat	4.432 2740,515 00	4.433 0 ,00 37	4.434 2740,5 113
4.435 Karbon Aktif	4.436 1,3703	4.437 1 ,37 03	4.438
4.439 Sub total	4.440 30785,18 41	4.441 1 ,41 14	4.442
4.443 Total	4.444 30786,5543		4.445 30786, 5543

4.446

15. Evaporator (EV – 01 dan EV - 02)

4.447 **Tabel 4.10** Neraca Massa pada Evaporator

4.448 Komponen	4.449 Masuk	4.450 Keluar (Kg/jam)	
	(Kg/jam)	4.453 Arus s 24	4.454 Arus 25
4.455 Air	4.456 28044,63 16	4.457 265 4,196 0	4.458
4.459 Kalsium Laktat	4.460 2740,511 3	4.461 274 0,5113	4.462
4.463 Sub total	4.464 30785,14 30	4.465	4.466 2539 0,4356
4.467 Total	4.468 30785,14 30	4.469 30785,1430	

10. *Spray Dryer* (SD – 01)

4.470 **Tabel 4.11** Neraca Massa pada *Spray Dryer*

4.471 Komponen	4.472 Masuk (Kg/jam)	4.473 Keluar (Kg/jam)	
	4.475 Arus 25	4.476 Arus 26	4.477 Arus 27
4.478 Air	4.479 2654,196 0	4.480 2,9 336	4.481 50, 4456
4.482 Kalsium Laktat	4.483 2740,511 3	4.484 55, 7381	4.485 268 4,773 2
4.486 Uap Air	4.487	4.488 260 0,816 8	4.489
4.490 Sub total	4.491 5394,707 4	4.492 265 9,488 5	4.493 273 5,218 9
4.494 Total	4.495 5394,707 4	4.496 5394,7074	

4.497

11. *Cyclone Separator* (CS – 01)

4.498 **Tabel 4.12** Neraca Massa pada *Cyclone Separator*

4.499 Komponen	4.500 Masuk (Kg/jam)	4.501 Keluar (Kg/jam)
-----------------------	--------------------------------	---------------------------------

	4.503 Arus 27	4.504 Arus 29	4.505 Arus 30
4.506 Air	4.507 2,9336	4.508	4.509 2,8749
4.510 Kalsium Laktat	4.511 55,7381	4.512 1,1734	4.513 54,6234
4.514 Uap Air	4.515 2600,8168	4.516 2600,8168	4.517
4.518 Sub total	4.519 2659,4885	4.520 2601,9903	4.521 57,4983
4.522 Total	4.523 2659,4885	4.524 2659,4885	

4.525

12. Silo Kalsium Laktat (S – 07)

13. Tabel 4.13 Neraca Massa pada Silo Kalsium Laktat

	15. Masuk (Kg/jam)		16. Keluar (Kg/jam)
14. Komponen	18. Arus	19. Arus	20. Arus
	27	30	30
21. Air	22. 50,4456	23. 2	24. 53,3205
25. Kalsium Laktat	26. 268	27. 5	28. 2739,3966

	4		
	,		
	7		
at	7		
	3		
	2		
	30.2		
	7		
	3		
29. Sub	5	31.	32. 2792,
total	,	5	7171
	2		
	1		
	8		
	9		
33. Tota			35. 2792,
1	34. 2792,7171		7171

36.

37. 4.4.2 Neraca Panas

1. HE (HE - 01)

38. Tabel 4.14 Neraca Panas pada (HE – 01)

39. Masuk	
(kJ/jam)	40. Keluar (kJ/jam)

		43. Q	
		k	
		e	
		l	
41.	42. 916	u	
Q	1,6	a	44. 10993
	237	r	9,4843
	46. 120	47. Q	
	548		
	,04	<i>l</i>	
45.	56	<i>o</i>	
Q		<i>s</i>	48. 19770,
		<i>s</i>	18491
	50. 129		
49.	709		
To	,66		52. 12970
	93	51.	9,6693

2. Reaktor Hidrolisa (R-01)

53. Tabel 4.15 Neraca Panas pada Reaktor Hidrolisa (R-01)

54. Masuk		55. Keluar (kJ/jam)	
(kJ/jam)			
		58. Q	
		k	
		e	
	<i>57. 937</i>	l	
56.	581	u	59. 42958
Q	,63	a	40,740
	46	r	3
60.	61. 322	62. P	63. -
Q	274	a	13551
	8,3	n	0,7918
	139	a	
		s	
		r	
		e	
		a	
		k	
		s	

		i	
64.	65. 416		67. 41603
To	032		29,948
	9,9	66.	5
	485		

68.

3. Cooler (CO - 01)

69. Tabel 4.16 Neraca Panas pada (CO - 01)

70. Masuk		71. Keluar (kJ/jam)	
(kJ/jam)			
	73. 101		75. 421
72.	047	74. Q	030
Q	3,0	kel	,42
	102	uar	09
		78. Q	
		yan	79. 589
76.		g	442
		dise	,58
	77.	rap	93
	81. 101		83. 101
80.	047		047
To	3,0		3,0
	102	82.	102

84.

4. Tangki Kultur (R – 02)

5. **Tabel 4.17** Neraca Panas padaTangki Kultur

6. Masuk (kJ/jam)		7. Keluar (kJ/jam)	
8. Q m as uk	9. 260,3 678	10. Q kelua r	11. 265,8477
12. Q st ea m	13. 32111 02,39 25	14. Pana s reaks i	15. 3211096,8 497
16. To tal	17. 32113 62,69 74	18.	19. 3211362,6 974

20. Fermentor (R – 03)

21. **Tabel 4.18** Neraca Panas pada Fermentor

22. Masuk (kJ/jam)		23. Keluar (kJ/jam)	
24. Q m as uk	25. 2617,79 36	26. Q kelu ar	27. 1,3929
28. Q st	29. 1488558 1,5267	30. Pana s	31. 1488819 7,927

<i>ea</i>		reak	
<i>m</i>		si	
32. To	33. 1488819		35. 1488819
tal	9,3204	34.	9,3204

36.

37. *Heater* (HE – 02)38. **Tabel 4.19** Neraca Panas pada (HE – 02)

39. Masuk (kJ/jam)		40. Keluar (kJ/jam)	
41. Q		43. Q	
<i>m</i>		kelu	44. 6660086,
as	42. 2561571	ar	6041
uk	,7708		
45. Q		47. Q	48. 804029,7
<i>st</i>		<i>loss</i>	301
<i>ea</i>	46. 4902544		
<i>m</i>	,5634		
49. To	50. 7464116		52. 7464116,
tal	,3342	51.	3342

53. Evaporator (EV – 01 dan EV – 02)

54. **Tabel 4.20** Neraca Panas Total pada Evaporator

55. Masuk (kJ/jam)		56. Keluar (kJ/jam)	
57. Q m as uk	58. 7734,87 43	59. Q kelu ar	60. 139305,9 633
61. Q se ra p	62. 131571, 0890	63.	64.
65. To tal	66. 139306, 9633	67.	68. 139306,9 633

69.

70. Kondensor (CD - 01)

71. **Tabel 4.21** Neraca Panas pada Kondensor

72. Masuk (kJ/jam)		73. Keluar (kJ/jam)	
74. Q m as uk	75. 6582495 8,1677	76. Q keluar	77. 640222 37,24
78.	79.	80. Q yang diserap	81. 180272 0,9268

82. To tal	83. 139306, 9633	84.	85. 139306 ,9633
---------------	---------------------	-----	---------------------

86. *Heater* (HE - 03)

87. **Tabel 4.22** Neraca Panas pada (HE – 03)

88. Masuk (kJ/jam)		89. Keluar (kJ/jam)	
90. Q m as uk	91. 903485, 1558	92. Q kelu ar	93. 2013027, 8496
94. Q st ea m	95. 1167939 ,6777	96. Q loss	97. 58396,98 39
98. To tal	99. 2071424 ,8335	100.	101. 2 071424,8 335

102. *Spray Dryer* (SD - 01)

103. **Tabel 4.23** Neraca Panas pada *Spray Dryer*

104. Masuk (kJ/jam)		105. Keluar (kJ/jam)	
106. Q ma	107. 1 2401926, 2950	108. Q keluar	109. 2 795642,7 723

suk			
110. Q uda ra in	111. 5 226,840, 4894	112. Q udara out	113. 9 839487,1 050
114.	115.	116. Q loss	117. 4 993635,9 071
118. Total	119. 1 7628766, 7844	120.	121. 1 7628766, 7844

122.
123.

4.526 Pelayanan Teknik Utilitas

124. Utilitas adalah sekumpulan unit-unit atau bagian dari sebuah pabrik kimia yang berfungsi untuk menyediakan kebutuhan penunjang proses produksi. Unit utilitas keberadaannya sangat penting dan harus ada dalam perancangan suatu pabrik.

125. Unit pendukung proses (unit utilitas) yang tersedia dalam perancangan pabrik metil klorida, terdiri dari :

1. Unit pengolahan air
2. Unit penyediaan *steam* dan pendingin
3. Unit penyediaan udara
4. Unit penyediaan listrik
5. Unit penyediaan bahan bakar

4.5.1 Unit Pengolahan Air

126. Kebutuhan air meliputi air pendingin, air umpan *boiler* dan air untuk keperluan kantor dan rumah tangga, air untuk pemadam kebakaran dan air cadangan. Air diperoleh dari sungai terdekat dengan lokasi pabrik yang kemudian diolah terlebih dahulu sehingga memenuhi persyaratan. Secara sederhana, pengolahan ini meliputi pengendapan, penggumpalan, penyaringan, demineralisasi, dan deaerasi. Air yang telah digunakan sebagai air pendingin proses dan kondensat, dapat di-*recycle* guna menghemat air, sehingga jumlah *make up* air yang diperlukan sebagai berikut :

127.

- Air untuk pendingin = 62140,2688 kg/jam
- Air umpan *boiler* = 36410,5462 kg/jam
- Air untuk keperluan domestik = 46200 kg/jam
- Total kebutuhan air secara keseluruhan = 105677,3216 kg/jam
- Air *make up* = 27474,313 kg/jam

4.5.2 Unit Penyediaan *Steam* dan Pendingin

- Kebutuhan *steam* untuk pemanasan di Reaktor, Evaporator dan *Heat Exchanger* sebanyak 26007,5330 kg/jam. Kebutuhan *steam* ini dipenuhi oleh *boiler* utilitas. Sebelum masuk *boiler*, air harus dihilangkan kesadahnya, karena air yang sadah akan menimbulkan kerak di dalam *boiler*. Oleh karena itu, sebelum masuk *boiler*, air dilewatkan dalam *ion exchanger* dan deaerasi terlebih dahulu.

Spesifikasi alat-alat utilitas :

1. Bak Pengendapan Awal (BU-01)

- Tugas : Mengendapkan kotoran kasar dalam air.
- Jenis alat : Bak persegi yang diperkuat beton bertulang
- Kapasitas : 126,9206 m³/jam
- Jumlah : 1 unit
-

- Dimensi alat :
- Tinggi = 3,9887 m
- Panjang = 15,9549 m
- Lebar = 7,9774 m
- Harga : \$ 95.300,00
-

2. Tangki Kesadahan (MTU-01)

- Fungsi : Mencampurkan air dengan Alum 5% dan CaOH 5%
- Jenis Alat : Tangki silinder berpengaduk
- Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*
- Kapasitas : 105,9351 m³/jam
- Dimensi alat :
- Diameter = 2,3808 m
- Tinggi tangki = 2,3808 m
- Tipe Pengaduk : *Turbine with 6 flat blades*
- Daya pengaduk: 7,5 Hp
- Harga : \$ 21.300,00

3. *Clarifier* (CLU – 01)

4. Fungsi : Menggumpalkan dan mengendapkan kotoran yang ada
5. terlarut dalam air
6. Kapasitas : 105,9351 m³/jam
7. Jumlah : 1 unit
8. Dimensi :
9. Diameter = 5,2949 m
10. Tinggi = 7,0598 m
11. Harga : \$ 43.600,00
- 12.

13. *Sand Filter* (FU – 01)

14. Fungsi : Menyaring sisa-sisa kotoran yang masih terdapat dalam air
15. terutama kotoran yang berukuran kecil yang tidak dapat mengendap di *classifier*.
16. Jenis : Dua buah kolam dengan saringan pasir
17. Jumlah : 2 unit
18. Kapasitas : 126,8128 m³/jam
19. Dimensi :
20. Diameter = 5,7583 m
21. Tinggi = 3,6667 m
22. Harga : \$ 39.600,00

23. Bak Penampung Sementara (BU – 02)

24. Fungsi : Menampung sementara air dari *sand filter*
25. Jenis : Bak persegi yang diperkuat beton bertulang
26. Jumlah : 1 unit
27. Dimensi alat :
28. Tinggi = 3,1650 m
29. Lebar = 3,1650 m
30. Panjang = 6,3299 m
31. Harga : \$ 29.000,00

32. Tangki Klorinator (MTU-02)

33. Fungsi : Mencampurkan klorin dalam bentuk kaporit ke dalam air
34. untuk kebutuhan air minum dan air rumah tangga.
35. Jenis : Tangki silinder berpengaduk
36. Jumlah : 1 unit
37. Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*
38. Dimensi :
39. Diameter = 1,1374 m
40. Tinggi = 1,1374 m
41. Jenis pengaduk : *Turbine with 6 flat blade*
42. Daya pengaduk : 0,5 HP
43. Harga : \$ 79.000,00

44. Bak Penampung Air Bersih (BU – 03)

45. Fungsi : Menampung sementara air yang diperlukan sebagai pendingin, perumahan, *hydrant*, dan keperluan lain
46. pendingin, perumahan, *hydrant*, dan keperluan lain
47. Jenis : Bak persegi panjang
48. Jumlah : 1 unit
49. Dimensi :
50. Tinggi = 3,5689 m
51. Lebar = 3,5689 m
52. Panjang = 7,139 m
53. Harga : \$ 36.700,00

54. Cooling Tower (CTU – 01)

55. Fungsi : Mendinginkan kembali air pendingin yang telah
56. dipergunakan untuk disirkulasi kembali, dari suhu 65°C
- ke
57. suhu 30°C
58. Jumlah : 1 unit
59. Jenis : *Deck Tower*
60. Kapasitas : 462,4632 gpm
61. Dimensi :
62. Tinggi = 11 m
63. Daya fan : 7,5 Hp
64. Harga : \$ 71.800,00

65. Cation Exchanger (CEU – 01)

- 66.** Fungsi : Menurunkan kadar kation dalam air umpan *boiler*
67. Jenis : Tangki silinder tegak
68. Jumlah : 1 unit
69. Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*
70. Kapasitas : 31,2090 m³/jam
71. Dimensi :
72. Diameter = 2,3284 m
73. Tinggi = 1,5682 m
- 74.** Harga :\$ 8.700,00

75.

76. Anion Exchanger (AEU – 01)

- 77.** Fungsi : Menurunkan kadar anion dalam air umpan *boiler*
78. Jenis : Tangki silinder tegak
- 79.** Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*
- 80.** Kapasitas : 31,2090 m³/jam
81. Dimensi :
82. Tinggi = 1,2010 m
83. Diameter = 1,8035 m
- 84.** Harga :\$ 8.500,00

85. Deaerator (DEU – 01)

- 86.** Fungsi : Menghilangkan kandungan gas yang terlarut
- 87.** Jenis : *Cold water vacuum dearator*
- 88.** Jumlah : 1 unit
- 89.** Kapasitas : 31,2090 m³/jam
- 90.** Dimensi :
- 91.** Tinggi = 1,7233 m
- 92.** Diameter = 4,0328 m
- 93.** Harga : \$ 49.000,00

94.

95. Tangki Umpan *Boiler* (TUB – 01)

- 96.** Fungsi : : Menyimpan air umpan *boiler* sebagai pembuat *steam*
- 97.** Jenis : Tangki silinder tegak
- 98.** Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*
- 99.** Kapasitas : 36410,5462 m³/jam
- 100.** Dimensi :
- 101.** Tinggi = 4,8105 m
- 102.** Diameter = 2,4052 m
- 103.** Harga : \$ 56.500,00

104.

105.

106.

107. Boiler (BLU – 01)

108. Fungsi : Membuat *steam* jenuh pada tekanan 101,35

kPa

109. Jenis : *Water Tube Boiler*

110. Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*

111. Kapasitas : 32045,3913 kg/jam

112. Jumlah Bahan Bakar : 2194,2200 kg/jam

113. Harga : \$ 268.500,00

114.

115. Boiler (BLU – 02)

116. Fungsi : Membuat *steam* jenuh pada tekanan 617,8 kPa

117. Jenis : *Water Tube Boiler*

118. Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*

119. Kapasitas : 20871,5585 kg/jam

120. Jumlah Bahan Bakar : 1585,3108 kg/jam

121. Harga : \$ 324.000,00

122.

123. Tangki Bahan Bakar

124. Fungsi : Menyimpan bahan bakar *fuel oil* sebagai bahan bakar

125. *boiler*

126. Jenis : Tangki silinder tegak

127. Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*

128. Kapasitas : 785,5190 m³

129. Dimensi :

130. Diameter = 10,0022 m
 131. Tinggi = 10,0022 m
 132. Harga : \$ 40.100,00

133. Generator

134. Fungsi : Membangkitkan listrik untuk keperluan proses,

135. utilitas, dan umum

136. Jenis : *AC Generator*
 137. Jumlah : 1 unit
 138. Kapasitas : 3500 KW
 139. Kebutuhan Bahan Bakar : 344,1391 kg/jam
 140. Harga : \$ 156.200,00

141. Tangki Bahan Bakar untuk Generator

142. Fungsi : Sebagai tempat menampung bahan bakar solar

143. Jenis : Tangki silinder tegak
 144. Jumlah : 1 buah
 145. Bahan : *Carbon Steel SA 283 Grade C*
 146. Dimensi :
 147. Tinggi = 3,5641 m
 148. Diameter = 3,5641
 149. Harga : \$46.100,00

150. Pompa Utilitas (PU – 01)

151. Fungsi : Mengalirkan air dari sungai ke dalam bak

pengendap

152. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

153. Jumlah : 2 unit

154. Tipe : *Mixed flow impeller*

155. Bahan : *Commercial Steel*

156. Daya motor : 5 Hp

157. Harga : \$ 5.200,00

158. Pompa Utilitas (PU – 02)

159. Fungsi : Mengalirkan air dari bak pengendap awal menuju

tangki

160. kesadahan

161. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

162. Tipe : *Mixed flow impeller*

163. Bahan : *Commercial Steel*

164. Jumlah : 2 buah

165. Daya motor : 5 Hp

166. Harga : \$ 5.200,00

167. Pompa Utilitas (PU – 03)

168. Fungsi : Mengalirkan air dari tangki kesadahan menuju

classifier

169. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

170. Tipe : *Mixed flow impeller*

171. Bahan : *Commercial Steel*

172. Jumlah : 2 unit

173. Daya motor : 5 Hp

174. Harga : \$ 5.200,00

175. Pompa Utilitas (PU – 04)

176. Fungsi : Mengalirkan air *classifier* menuju *sand filter*

177. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

178. Jumlah : 2 buah

179. Tipe : *Mixed flow impeller*

180. Bahan : *Commercial Steel*

181. Daya motor : 4,5 Hp

182. Harga : \$ 5.200,00

183. Pompa Utilitas (PU – 05)

184. Fungsi : Mengalirkan air dari *sand filter* menuju bak

penampungan

185. sementara

186. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

187. Jumlah : 2 unit

188. Tipe : *Mixed flow impeller*

189. Bahan : *Commercial Steel*

190. Daya motor : 4,5 Hp

191. Harga : \$ 5.200,00

192. Pompa Utilitas (PU – 06)

- 193.** Fungsi : Mengalirkan air dari bak penampungan sementara
194. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*
195. Jumlah : 2 unit
196. Tipe : *Mixed flow impeller*
197. Bahan : *Commercial Steel*
- 198.** Daya motor : 3,5 Hp
199. Harga : \$ 4.800,00

200. Pompa Utilitas (PU – 07)

- 201.** Fungsi : Mengalirkan air dari tangki klorinator untuk keperluan
- 202.** domestik
- 203.** Jenis : *Centrifugal pump, single stage*
204. Jumlah : 2 buah
205. Tipe : *Radial flow impeller*
206. Bahan : *Commercial Steel*
- 207.** Daya motor : 2 Hp
208. Harga : \$ 4.800,00

209. Pompa Utilitas (PU – 08)

- 210.** Fungsi : Mengalirkan air dari (BU – 03) untuk alat-alat proses
- 211.** Jenis : *Centrifugal pump, single stage*
212. Jumlah : 2 unit
213. Tipe : *Mixed flow impeller*

214. Bahan : *Commercial Steel*

215. Daya motor : 2 Hp

216. Harga : \$ 4.800,00

217. Pompa Utilitas (PU – 09)

218. Fungsi : Mengalirkan air *cation exchanger* menuju *anion*

exchanger

219. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

220. Jumlah : 2 buah

221. Tipe : *Mixed flow impeller*

222. Bahan : *Commercial Steel*

223. Daya motor : 1 Hp

224. Harga : \$ 5.500,00

225. Pompa Utilitas (PU – 10)

226. Fungsi : Mengalirkan air dari *anion exchanger* menuju

dearator

227. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

228. Jumlah : 2 unit

229. Tipe : *Radial flow impeller*

230. Bahan : *Commercial Steel*

231. Daya motor : 1,5 Hp

232. Harga : \$ 3.900,00

233.

234. Pompa Utilitas (PU – 11)

235. Fungsi : Mengalirkan air dari dearator menuju *boiler feed*

tank

236. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

237. Jumlah : 2 unit

238. Tipe : *Mixed flow impeller*

239. Bahan : *Commercial Steel*

240. Daya motor : 1,5 Hp

241. Harga : \$ 3.700,00

242. Pompa Utilitas (PU – 12)

243. Fungsi : Mengalirkan air dari *boiler feed tank* menuju

(BLU – 01)

244. dan (BLU – 02)

245. Jenis : *Centrifugal pump, single stage*

246. Jumlah : 2 unit

247. Tipe : *Radial flow impeller*

248. Bahan : *Commercial Steel*

249. Daya motor : 2,5 Hp

250. Harga : \$ 3.700,00

251.

4.5.3 Unit Penyediaan Udara

Udara diolah terlebih dahulu di dalam unit pengolahan udara sebelum digunakan. Kebutuhan udara pabrik dan udara tekan diperkirakan $50,4662 \text{ m}^3$ /jam pada tekanan 6 atm. Udara diperlukan untuk alat-alat kontrol guna menggerakkan *valve* dan keperluan lain seperti pembakaran di pembangkit *steam* dan generator listrik.

4.5.4 Unit Penyediaan Listrik

Rincian kebutuhan listrik pada alat proses dan utilitas :

Tabel 4.24 Kebutuhan Listrik Pada Alat Proses

No	Alat	Kode	Daya (Hp)	kW
1	Pompa 01	P – 01	0,0833	0,0621
2	Pompa 02	P – 02	0,3330	0,2483
3	Pompa 03	P – 03	0,0833	0,0621
4	Pompa 04	P – 04	4	2,9828
5	Pompa 05	P – 05	0,05	0,03728
6	Pompa 06	P – 06	0,25	0.1864
7	Pompa 07	P – 07	15	11,1855
8	Pompa 08	P – 08	0,05	0,0372
9	Pompa 09	P – 09	0,25	0,1864
10	Pompa 10	P – 10	0,3330	0,2483
11	Pompa 11	P – 11	1,5	1,1185

12	Pompa 12	P – 12	0,25	0,1864
----	----------	--------	------	--------

Lanjutan Tabel 4.24 Kebutuhan Listrik Pada Alat Proses

No	Alat	Kode	Daya (Hp)	kW
13	Pompa 13	P – 13	1	0,746
14	Pompa 14	P – 14	0,5	0,3728
15	Reaktor Hidrolisa	R – 01	6	4,4742
16	Tangki Kultur	R – 02	3,75	2,7963
17	Fermentor	R – 03	37,5	27,9638
18	RDFV	RDFV – 01	20	14,9140
19	<i>Belt Conveyor 01</i>	BC – 01	2	1,4194
20	<i>Belt Conveyor 02</i>	BC – 02	2	1,4194
21	<i>Belt Conveyor 03</i>	BC – 03	3	2,2371
22	<i>Belt Conveyor 04</i>	BC – 04	3	2,2371
23	<i>Belt Conveyor 05</i>	BC – 05	3	2,2371
24	<i>Belt Conveyor 06</i>	BC – 06	5	3,7285
25	<i>Bucket Elevator 01</i>	BE – 01	0,25	0,1864
26	<i>Bucket Elevator 02</i>	BE – 02	3,75	2,796
27	<i>Bucket Elevator 03</i>	BE – 03	0,5	0,3728
28	<i>Bucket Elevator 04</i>	BE – 04	0,1667	0,1245
29	<i>Blower 01</i>	BL – 01	0,75	0,559
30	<i>Blower 02</i>	BL – 02	0,05	0,0372
TOTAL			113,3996	84,5621

Tabel 4.25 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas

No	Alat	Kode	Daya (Hp)	kW
1	Pompa Utilitas 01	PU – 01	5	3,7285
2	Pompa Utilitas 02	PU – 02	5	3,7285
3	Pompa Utilitas 03	PU – 03	5	3,7285
4	Pompa Utilitas 04	PU – 04	4,50	3,3556
5	Pompa Utilitas 05	PU – 05	4,50	3,3556
6	Pompa Utilitas 06	PU – 06	3,50	2,6099
7	Pompa Utilitas 07	PU – 07	2	1,4914
8	Pompa Utilitas 08	PU – 08	2	1,4914
9	Pompa Utilitas 09	PU – 09	1	0,7457
10	Pompa Utilitas 10	PU – 10	1,50	1,1185
11	Pompa Utilitas 11	PU – 11	1,50	1,1185
12	Pompa Utilitas 12	PU – 12	2,50	1,8624
13	Tangki Kesadahan	MTU – 01	5	3,7285
14	Tangki Klorinator	MTU - 02	0,50	0,3728
15	<i>Fan</i>	F	7,50	5,5927
16	<i>Cooling Tower</i>	CTU	5	3,7285
17	Kompresor	CPU	5	3,7285
TOTAL			66	49,2162

Unit ini bertugas untuk menyediakan kebutuhan listrik yang meliputi :

- | | |
|--|--------------|
| a. Listrik untuk keperluan alat proses | = 84,5621kW |
| b. Listrik untuk keperluan alat utilitas | = 49,2162 kW |
| c. Listrik untuk instrumentasi dan kontrol | = 8,0267 kW |
| d. Listrik untuk keperluan kantor dan rumah tangga | = 40,1335 kW |

Total kebutuhan listrik adalah 210 kW. Dengan faktor daya 80% maka kebutuhan listrik total sebesar 261 kW. Kebutuhan listrik dipenuhi dari PLN dan *generator* sebagai cadangannya.

4.5.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Bahan bakar digunakan untuk keperluan pembakaran pada *boiler* dan *diesel* untuk generator pembangkit listrik. Bahan baku *boiler* menggunakan *fuel oil* sebanyak 3779,5307 liter/jam. Bahan bakar untuk *generator* menggunakan solar sebanyak 344,1391 liter/jam.

4.5.27 Organisasi Perusahaan

4.6.1 Bentuk Perusahaan

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada perancangan Pabrik Kalsium Laktat ini adalah Perseroan Terbatas (PT). Perseroan terbatas merupakan bentuk perusahaan yang mendapatkan modalnya dari penjualan saham dimana tiap sekutu turut mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih. Saham adalah surat berharga yang dikeluarkan oleh perusahaan atau PT tersebut dan orang yang memiliki saham berarti telah menyetorkan modal perusahaan, yang berarti pula ikut memiliki perusahaan. Dalam perseroan

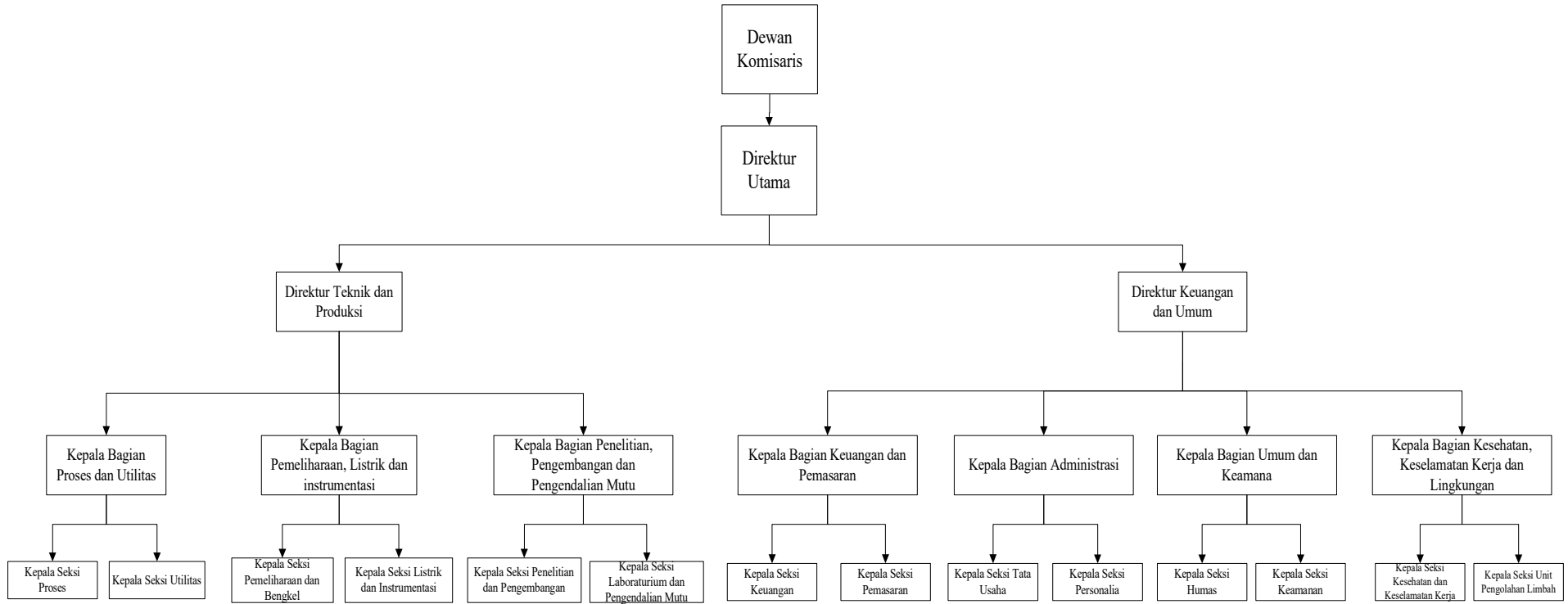
terbatas pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam tiap-tiap saham.

4.6.2 Struktur Organisasi

Dalam rangka menjalankan suatu proses pabrik dengan baik dalam hal ini di suatu perusahaan, diperlukan suatu manajemen atau organisasi yang memiliki pembagian tugas dan wewenang yang baik. Struktur organisasi dari suatu perusahaan dapat bermacam-macam sesuai dengan bentuk dan kebutuhan dari masing-masing perusahaan. Jenjang kepemimpinan dalam perusahaan ini adalah sebagai berikut:

- a. Pemegang saham
- b. Dewan komisaris
- c. Direktur Utama
- d. Direktur
- e. Kepala Bagian
- f. Kepala Seksi
- g. Karyawan dan Operator

Tanggung jawab, tugas dan wewenang dari masing-masing jenjang kepemimpinan tentu saja berbeda-beda. Tanggung jawab, tugas serta wewenang tertinggi terletak pada puncak pimpinan yaitu dewan komisaris. Sedangkan kekuasaan tertinggi berada pada rapat umum pemegang saham.



Gambar 4.5 Struktur Organisasi

1.1.3 Tugas dan Wewenang

1.1.3.1 Pemegang saham

Pemegang saham (pemilik perusahaan) adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang mempunyai bentuk perseroan terbatas adalah rapat umum pemegang saham. Pada rapat umum tersebut para pemegang saham :

1. Mengangkat dan memberhentikan Dewan Komisaris
2. Mengangkat dan memberhentikan direktur
3. mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan dari perusahaan

1.1.3.2 Dewan Komisaris

Dewan komisaris merupakan pelaksana dari para pemilik saham, sehingga dewan komisaris akan bertanggung jawab terhadap pemilik saham. Tugas-tugas Dewan Komisaris meliputi :

1. Menilai dan menyetujui rencana direksi tentang kebijaksanaan umum, target laba perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahan pemasaran
2. Mengawasi tugas-tugas direktur utama
3. Membantu direktur utama dalam hal-hal penting

1.1.3.3 Direktur Utama

Direktur utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya dalam hal maju mundurnya perusahaan. Direktur Utama bertanggung jawab pada Dewan Komisaris atas segala tindakan dan kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur Utama membawahi Direktur Produksi dan Teknik, serta Direktur Keuangan dan Umum. Direktur utama membawahi :

a. **Direktur Teknik dan Produksi**

Tugas Direktur Teknik dan Produksi adalah Memimpin pelaksanaan kegiatan pabrik yang berhubungan dengan bidang produksi dan operasi, teknik, pengembangan, pemeliharaan peralatan, pengadaan, dan laboratorium.

b. **Direktur Keuangan dan Umum**

Tugas Direktur Keuangan dan Umum adalah Bertanggung jawab terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan administrasi, personalia, keuangan, pemasaran, humas, keamanan, dan keselamatan kerja.

1.1.3.4 Staff Ahli

Staf ahli terdiri dari tenaga ahli yang bertugas membantu direksi dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi. Staf ahli bertanggung jawab kepada Direktur Utama sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing.

Tugas dan wewenang:

1. Memberikan nasehat dan saran dalam perencanaan pengembangan perusahaan.
2. Memperbaiki proses dari pabrik atau perencanaan alat dan pengembangan produksi.
3. Mempertinggi efisiensi kerja.

1.1.3.5 Kepala Bagian

Secara umum tugas Kepala Bagian adalah mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan garis-garis yang diberikan oleh pimpinan perusahaan. Kepala bagian dapat juga bertindak sebagai staff direktur. Kepala bagian ini bertanggung jawab kepada direktur masing-masing. Kepala bagian terdiri dari :

1. Kepala Bagian Proses dan Utilitas

Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan pabrik dalam bidang proses dan penyediaan utilitas

2. Kepala Bagian Pemeliharaan, Listrik, dan Instrumentasi

Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan pemeliharaan dan fasilitas penunjang kegiatan produksi

3. Kepala Bagian Penelitian, Pengembangan dan Pengendalian Mutu

Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan yang berhubungan dengan penelitian, pengembangan perusahaan, dan pengawasan mutu.

4. Kepala Bagian Keuangan dan Pemasaran

5. Tugas: Mengkoordinasikan kegiatan pemasaran, pengadaan barang, serta

6. pembukuan keuangan.

7. Kepala Bagian Administrasi

8. Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan dengan tata usaha, personalia dan rumah tangga perusahaan.

9. Kepala Bagian Humas dan Keamanan

10. Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan antara

11. perusahaan dan masyarakat serta menjaga keamanan perusahaan.

12. Kepala Bagian Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan

13. Tugas : Bertanggung jawab terhadap keamanan pabrik dan kesehatan dan

14. keselamatan kerja karyawan.

1.1.3.6 Kepala Seksi

15. Kepala seksi adalah pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh para Kepala Bagian masing-masing. Setiap kepala seksi bertanggung jawab terhadap kepala bagian masing-masing sesuai dengan seksinya. Kepala Seksi terdiri dari beberapa bagian, berikut diantaranya:

1. Kepala Seksi Proses

16. Tugas : Memimpin langsung serta memantau kelancaran proses produksi.

1. Kepala Seksi Utilitas

17. Tugas : Bertanggung jawab terhadap penyediaan air, *steam*, bahan bakar, dan udara tekan baik untuk proses maupun instrumentasi.

1. Kepala Seksi Pemeliharaan dan Bengkel

2. Tugas : Bertanggung jawab atas kegiatan perawatan dan penggantian alat-

3. alat serta fasilitas pendukungnya.

4. Kepala Seksi Listrik dan Instrumentasi

5. Tugas : Bertanggung jawab terhadap penyediaan listrik serta kelancaran

6. alat-alat instrumentasi.

7. Kepala Seksi Bagian Penelitian dan Pengembangan

8. Tugas : Mengkoordinas kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan

9. peningkatan produksi dan efisiensi proses secara keseluruhan.

10. Kepala Seksi Laboratorium dan pengendalian mutu

11. Tugas : Menyelenggarakan pengendalian mutu untuk bahan baku, bahan

12. pembuatan, produk, dan limbah.

13. Kepala Seksi Keuangan

14. Tugas : Bertanggung jawab terhadap pembukuan serta hal-hal yang

15. berkaitan dengan keuangan perusahaan.

18. Kepala Seksi Pemasaran

1. Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan pemasaran produk dan pengadaan

2. bahan baku pabrik.

19. Kepala Seksi Tata Usaha

1. Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan dengan
rumah tangga perusahaan serta tata usaha kantor.
2. rumah tangga perusahaan serta tata usaha kantor.

20. Kepala Seksi Personalia

1. Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan yang berhubungan dengan
2. kepegawaian.

21. Kepala Seksi Humas

1. Tugas : Menyelenggarakan kegiatan yang berkaitan dengan relasi
2. perusahaan, pemerintah, dan masyarakat.

22. Kepala Seksi Keamanan

1. Tugas : Menyelenggarakan kegiatan yang berkaitan dengan mengawasi
2. langsung masalah keamanan perusahaan.

23. Kepala Seksi Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Tugas : Mengurus masalah kesehatan karyawan dan keluarga, serta
2. menangani masalah keselamatan kerja di perusahaan.

24. Kepala Seksi Unit Pengolahan Limbah

1. Tugas : Bertanggung jawab terhadap limbah pabrik agar sesuai dengan
2. baku mutu limbah.

1.1.3.7 Status Karyawan

3. Sistem upah karyawan dibuat berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggung jawab dan keahlian. Menurut status karyawan ini dapat dibagi menjadi 3 golongan, sebagai berikut:

1. Karyawan Tetap
2. Karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan Surat Keputusan (SK) Direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai dengan kedudukan, keahlian dan masa kerja.
3. Karyawan Harian
4. Karyawan yang diangkat dan diberhentikan tanpa Surat Keputusan Direksi dan mendapat upah harian yang dibayar tiap akhir pekan.
5. Karyawan Borongan
6. Karyawan yang digunakan oleh pabrik/perusahaan bila diperlukan saja. Karyawan ini menerima upah borongan untuk suatu pekerjaan.

1.1.4 Ketenagakerjaan

1.1.4.1 Cuti Tahunan

7. Karyawan mempunyai hak cuti tahunan selama 12 hari setiap tahun. Bila dalam waktu 1 tahun hak cuti tersebut tidak dipergunakan maka hak tersebut akan hilang untuk tahun itu.

1.1.4.2 Hari libur nasional

8. Bagi karyawan harian (non shift), hari libur nasional tidak masuk kerja. Sedangkan bagi karyawan shift, hari libur nasional tetap masuk kerja dengan catatan hari itu diperhitungkan sebagai kerja lembur (*overtime*).

1.1.4.3 Kerja Lembur (Overtime)

Kerja lembur dapat dilakukan apabila ada keperluan yang mendesak dan atas persetujuan kepala bagian.

1.1.4.4 Sistem Gaji Karyawan

Gaji karyawan dibayarkan setiap bulan pada tanggal 1. Bila tanggal tersebut merupakan hari libur, maka pembayaran gaji dilakukan sehari sebelumnya.

Tabel 4.26 Gaji Karyawan

Jabatan	Jml h	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Direktur Utama	1	50.000.000,00	50.000.000,00
Direktur Teknik dan Produksi	1	45.000.000,00	45.000.000,00
Direktur Keuangan dan Umum	1	45.000.000,00	45.000.000,00
Staff Ahli	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Bag Umum	1	15.000.000,00	15.000.000,00
Ka. Bag. Pemasaran	1	15.000.000,00	15.000.000,00
Ka. Bag. Keuangan	1	15.000.000,00	15.000.000,00
Ka. Bag. Teknik	1	15.000.000,00	15.000.000,00
Ka. Bag. Produksi	1	15.000.000,00	15.000.000,00
Ka. Bag. Litbang	1	15.000.000,00	15.000.000,00
Ka. Sek. Personalia	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Humas	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Keamanan	1	10.000.000,00	10.000.000,00

Ka. Sek. Pembelian	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Pemasaran	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Administrasi	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Kas/Anggaran	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Proses	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Pengendalian	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Laboratorium	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Utilitas	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Pengembangan	1	10.000.000,00	10.000.000,00
Ka. Sek. Penelitian	1	10.000.000,00	10.000.000,00

Lanjutan Tabel 4.26 Gaji Karyawan

Jabatan	Jmlh	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Karyawan Personalia	3	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Humas	3	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Keamanan	10	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Pembelian	5	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Pemasaran	6	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Administrasi	5	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Kas/Anggaran	4	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Proses	30	7.000.000,00	7.000.000,00
Karyawan Pengendalian	7	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Laboratorium	7	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Pemeliharaan	10	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Utilitas	8	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan KKK	5	5.000.000,00	5.000.000,00
Karyawan Litbang	3	5.000.000,00	5.000.000,00
Sekretaris	6	5.000.000,00	5.000.000,00
Paramedis	5	4.500.000,00	50.000.000,00
Sopir	10	3.200.000,00	3.200.000,00
Cleaning Service	8	3.200.000,00	3.200.000,00
Total	160		1.087.000.000,00

1.1.1.5 Sistem Gaji Karyawan

a. Jam Kerja Karyawan

Berdasarkan jam kerjanya, karyawan perusahaan dapat digolongkan menjadi 2 golongan karyawan non-shift (harian) dan karyawanshift.

1) Jam kerja karyawan non-shift

- Senin – Kamis

Jam Kerja : 07.00 – 12.00 dan 13.00 – 16.00

Istirahat : 12.00 – 13.00

- Jumat

Jam Kerja : 07.00 – 11.30 dan 13.30 – 17.00

Istirahat : 11.30 – 13.30

- Hari Sabtu dan Minggu libur

2) Jam kerja karyawan shift

Jadwal kerja karyawan shift dibagi menjadi :

- Shift Pagi : 07.00 – 15.00
- Shift Sore : 15.00 – 23.00
- Shift Malam : 23.00 – 07.00

Karyawan shift ini dibagi menjadi 4 regu, yaitu 3 regu bekerja dan 1 regu istirahat yang dilakukan secara bergantian. Setiap regu mendapatkan giliran 6 hari kerja dan satu hari libur untuk setiap shift dan masuk lagi untuk shift berikutnya. Untuk hari libur atau hari besar yang ditetapkan oleh pemerintah, regu yang bertugas tetap masuk. Jadwal kerja masing-masing regu disajikan dalam tabel 4.27 sebagai berikut :

Tabel 4.27 Jadwal kerja masing-masing regu

Hari/Regu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L
2	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P
3	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S
4	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M

Keterangan :

P = Shift Pagi M = Shift Malam S = Shift Siang L = Libur

1.1.5 Fasilitas Karyawan

Tersedia fasilitas yang memadai dapat meningkatkan kelangsungan produktifitas karyawan dalam suatu perusahaan. Adanya fasilitas dalam perusahaan bertujuan agar kondisi jasmani dan rohani karyawan tetap terjaga dengan baik, sehingga karyawan tidak merasa jenuh dalam menjalankan tugas sehari-harinya dan kegiatam yang ada dalam perusahaan dapat berjalan dengan lancar. Sehubungan dengn hal tersebut, maka perusahaan menyediakan fasilitas yang bermanfaat dalam lingkungan perusahaan yang berhubungan dengan kepentingan para karyawan.

Adapun fasilitas yang diberikan perusahaan adalah :

a. Poliklinik

Untuk meningkatkan efisiensi produksi, faktor kesehatan karyawan merupakan hal yang sangat berpengaruh. Oleh karena itu perusahaan menyediakan fasilitas poloklinik yang ditangani oleh Dokter dan Perawat.

- b. Pakaian kerja
- c. Untuk menghindari kesenjangan antar karyawan, perusahaan memberikan dua pasang pakaian kerja setiap tahun, selain itu juga disediakan masker sebagai alat pengaman kerja.
- d. Makan dan minum
 - e. Perusahaan menyediakan makan dan minum 1 kali sehari yang rencananya akan dikelola oleh perusahaan catering yang ditunjuk oleh perusahaan.
- f. Koperasi
 - g. Koperasi karyawan didirikan untuk mempermudah karyawan dalam hal simpan pinjam, memenuhi kebutuhan pokok dan perlengkapan rumah tangga serta kebutuhan lainnya.
- h. Tunjangan Hari Raya (HRT)
 - i. Tunjangan ini diberikan setiap tahun, yaitu menjelang hari raya Idul Fitri dan besarnya tunjangan tersebut sebesar satu bulan gaji.
- j. Jamsostek
- k. Merupakan asuransi pertanggungjawaban jiwa dan asuransi kecelakaan.
- l. Masjid dan Kegiatan kerohanian
 - m. Perusahaan membangun tempat ibadah (masjid) agar karyawan dapat menjalankan kewajiban rohaninya dan melaksanakan aktifitas keagamaan lainnya.

- n. Transportasi
 - o. Untuk meningkatkan produktifitas dan memperingan beban pengeluaran karyawan, perusahaan memberikan uang transport tiap hari yang penyerahannya bersamaan dengan penerimaan gaji tiap bulan.
- p. Hak Cuti
 - 1. Cuti Tahunan
 - q. Diberikan kepada karyawan selama 12 hari kerja dalam 1 tahun.
 - 2. Cuti Massal
 - r. Setiap tahun diberikan cuti missal untuk karyawan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri selama 4 hari kerja.

1.2 Evaluasi Ekonomi

s. Dalam pra rancangan pabrik diperlukan analisa ekonomi untuk mendapatkan perkiraan (*estimation*) tentang kelayakan investasi modal dalam suatu kegiatan produksi suatu pabrik, dengan meninjau kebutuhan modal investasi, besarnya laba yang diperoleh, lamanya modal investasi dapat dikembalikan dan terjadinya titik impas dimana total biaya produksi sama dengan keuntungan yang diperoleh. Selain itu analisa ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan dan layak atau tidak untuk didirikan. Dalam evaluasi ekonomi ini faktor-faktor yang ditinjau adalah:

1. *Return On Investment*
2. *Pay Out Time*
3. *Discounted Cash Flow*

4. *Break Even Point*

5. *Shut Down Point*

Sebelum dilakukan analisa terhadap kelima faktor tersebut, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap beberapa hal sebagai berikut:

1. Penentuan modal industri (*Total Capital Investment*)

6. Meliputi :

a. Modal tetap (*Fixed Capital Investment*)

b. Modal kerja (*Working Capital Investment*)

2. Penentuan biaya produksi total (*Total Production Cost*)

7. Meliputi :

a. Biaya pembuatan (*Manufacturing Cost*)

b. Biaya pengeluaran umum (*General Expenses*)

3. Pendapatan modal

8. Untuk mengetahui titik impas, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap :

a. Biaya tetap (*Fixed Cost*)

b. Biaya variabel (*Variable Cost*)

c. Biaya mengambang (*Regulated Cost*)

1.2.1 **Penaksiran harga peralatan**

9. Harga peralatan akan berubah setiap saat tergantung pada kondisi ekonomi yang mempengaruhinya. Untuk mengetahui harga peralatan yang pasti setiap tahun sangatlah sulit, sehingga diperlukan suatu metode atau

10. cara untuk memperkirakan harga alat pada tahun tertentu dan perlu diketahui terlebih dahulu harga indeks peralatan operasi pada tahun tersebut.
11. Pabrik Kalsium Laktat beroperasi selama satu tahun produksi yaitu 330 hari, dan tahun evaluasi pada tahun 2020. Di dalam analisa ekonomi harga – harga alat maupun harga – harga lain diperhitungkan pada tahun analisa. Untuk mencari harga pada tahun analisa, maka dicari index pada tahun analisa.
12. Harga indeks tahun 2020 diperkirakan secara garis besar dengan data indeks dari tahun 1990 sampai 2017, dicari dengan persamaan regresi linier.

13. **Tabel 4.28** Harga Indeks *Chemical Engineering Plant Cost Index*

14. Tahun (x)	15. Index (Y)	16. X (tahun-ke)
17. 1990	18. 357,6	19. 1
20. 1991	21. 361,3	22. 2

	24.3 5 8	
23.19 92	, 2	25.3
	27.3 5 9	
26.19 93	, 2	28.4
	30.3 6 8	
29.19 94	, 1	31.5
	33.3 8 1	
32.19 95	, 1	34.6
	36.3 8 1	
35.19 96	, 7	37.7
	39.3 8 6	
38.19 97	, 5	40.8
	42.3 8 9	
41.19 98	, 5	43.9
	45.3 9 0	
44.19 99	, 6	46.10
	48.3 9 4	
47.20 00	, 1	49.11
50.20	51.3	52.12

	9 4 , 3	
01		
	54.3 9 5 , 6	
53.20 02		55.13
	57.4 0 1 , 7	
56.20 03		58.14
	60.4 4 4 , 2	
59.20 04		61.15
	63.4 6 8 , 2	
62.20 05		64.16
	66.4 9 9 , 6	
65.20 06		67.17

68. Lanjutan **Tabel 4.28** Harga Indeks *Chemical Engineering Plant Cost**Index*

69. Tahun (x)	70. Index (Y)	71. X (tahun-ke)
72. 2006	73. 499,6	74. 17
75. 2007	76. 525,4	77. 18
78. 2008	79. 575,4	80. 19
81. 2009	82. 521,9	83. 20
84. 2010	85. 550,8	86. 21
87. 2011	88. 585,7	89. 22
90. 20	91. 5	92. 23

	, 6	
93.20 13	94.5 7 9 , 5	95.24
96.20 14	97.5 9 1 , 7	98.25
99.20 15	100. 603, 9	101. 26
102. 2016	103. 616, 0	104. 27
105. 2017	106. 628, 1	107. 28

108. Sumber : *Chemical Engineering Plant Cost Index (CEPCI)*

109. Berikut adalah grafik hasil *plotting* data dari harga indeks tahun 1990 sampai dengan 2017:

110.  **Gambar 4.6** Grafik Tahun vs Indeks Harga

111. Melalui regresi linear didapat persamaan $y = 15053x - 29714$, sehingga Pabrik Kalsium Laktat dengan Kapasitas 20.000 ton/tahun yang akan dibangun pada tahun 2021 diperoleh indeks sebesar 708,1.

112.

4.7.2 Dasar Perhitungan

113. Kapasitas produksi kalsium laktat