

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di pada *Line 5* Departemen *Incandescent* PT GE Lighting Indonesia, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis cacat yang paling besar dan paling berpengaruh pada *Line 5* Departemen *Incandescent* PT GE Lighting Indoensia adalah cacat pecah batang *flare* pada mesin *Sealing*.
2. Pecah batang *flare* disebabkan akibat terjadinya penumpukan lampu pada *conveyor* output mesin *Exhaust* tepatnya karena sistem *conveyor* yang kurang baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal tersebut adalah arah angin dari *blower*, tipe *belt conveyor*, dan adanya celah angin.
3. Matriks *TRIZ 40 Principles* membantu untuk menghilangkan kontradiksi dalam menyelesaikan permasalahan, yaitu antara parameter *Manufacturing Precision* (yang ditingkatkan) dan *Shape* (perubahan yang diminimalisir). Anjuran yang didapat adalah:
 - a. Prinsip ke-32, *Color changes*.
 - b. Prinsip ke-30, *Flexible shells and thin films*.
 - c. Prinsip ke-40, *Composite materials*.

Usulan alternatif perbaikan yang fisibel (disetujui perusahaan) serta kondisi sistem dan fungsionalitas, adalah sebagai berikut:

- a. Alternatif I, mengubah sistem *conveyor* menjadi seperti tipe *conveyor* output mesin *Basing* (terlampir).
 - b. Alternatif II, menambahkan sekat pada *belt conveyor*, dengan cara menempelkannya pada *belt* (terlampir).
4. Usulan perbaikan yang fisibel telah disetujui oleh perusahaan, dan menyatakan untuk menggunakan Alternatif II (menambahkan sekat pada *belt conveyor*, dengan cara menempelkannya pada *belt*).

6.2. Saran

Setelah melakukan penelitian di PT GE Lighting Departemen *Incandescent*, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perusahaan segera mengpalikasikan usulan perbaikan sistem *conveyor* di Line 5 Departemen *Incandescent*.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti lebih jauh mengenai cacat pecah batang *flare* atau jenis cacat lain yang terdapat pada lini produksi yang lain di Departemen *Incandescent*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhistikarini, Y., 2008, *Analisis Optimasi Produk Cacat pada Proses Butt Joint Tube To Tube di Area Element Assembly Utility Boiler di PT Alstom Power Energy System Indonesia*, Skripsi Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Surabaya.
- Breyfogle, Forrest W., 2003, *Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods*, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York.
- Chodariyanti, 2009, *Analisis Kecacatan Produk Merk Aqua sebagai Upaya Perbaikan Kualitas dengan Metode DMAIC*, Skripsi Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gaspersz, V., 2001, *Total Quality Management*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gupta, P., 2005, *The Six Sigma Performance Handbook*, Mc-Graw-Hill, New York.
- Manggala, D., 2005, *Mengenal Six Sigma Secara Sederhana*, Jakarta.
- Mitra, A., 1993, *Fundamentals of Quality Control and Improvement*, MacMillan Publishing Co., New York.
- Pyzdek, T., 2002, *The Six Sigma Handbook*, Salemba Empat, Jakarta.
- Rantanen, K., dan Domb, E., 2002, *Simplified TRIZ: New Problem Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals*, CRC Press, Florida.
- Widiatnolo, S.B., 2010, *Analisis Cacat Low Brine dan Low Vacuum Produk Jamur Kemasan Gelas dengan Pendekatan Desain Eksperimen di PT. Zeta Agro Corporation*, Skripsi Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Wijaya, 2003, *Evaluasi dan Perbaikan Proses untuk Mengurangi Variabilitas Produk dengan Pendekatan DMAIC pada Six Sigma di PT Abadi Adimulia, Surabaya*, Skripsi Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Surabaya.

Lampiran 1 : Data Input-*Shrinkage* (Shr) Mesin *Flare*

Tgl	Bulan	Input (gr)	Shr (gr)	Tgl	Bulan	Input (gr)	Shr (gr)
1	sept	26,2	0,3	4t	nov	27	0,3
2	sept	26,8	0,3	4w	nov	21,2	0,3
3	sept	22,2	0,4	5t	nov	26,3	0,3
14	sept	37	0,4	5w	nov	21,9	0,3
15	sept	36	0,3	6t	nov	22,1	0,3
16	sept	39,5	0,5	6w	nov	21,7	0,3
28	sept	34,5	0,5	7	nov	24,1	0,3
29	sept	37,5	0,5	10	nov	24,6	0,4
30	sept	34,5	0,4	11t	nov	21,5	0,3
1	okt	20,1	0,3	11w	nov	25,8	0,3
2	okt	20,3	0,3	12t	nov	20,3	0,3
3	okt	18,8	0,2	12w	nov	26,4	0,3
5	okt	20,1	0,2	13	nov	21,7	0,3
6	okt	19,5	0,3	14	nov	19,1	0,2
7	okt	24,7	0,3	15	nov	18,7	0,2
13	okt	18,8	0,2	16	nov	20,2	0,2
14	okt	21,2	0,3	17t	nov	25,0	0,2
15	okt	20,7	0,3	17w	nov	20,5	0,3
16	okt	17,6	0,2	18t	nov	26,3	0,3
17	okt	19,6	0,2	18w	nov	20,4	0,3
19	okt	17,3	0,2	19t	nov	26,0	0,3
20	okt	20,6	0,2	19w	nov	21,4	0,4
21	okt	20,3	0,3	20t	nov	22,6	0,3
22	okt	20,2	0,3	20w	nov	16,8	0,3
26	okt	22	0,3	21	nov	22,8	0,2
27	okt	24,1	0,3	24	nov	22,1	0,2
28	okt	24,8	0,3	25t	nov	20,7	0,3
29	okt	27	0,3	25w	nov	18,3	0,3
30	okt	20,6	0,3	26t	nov	18,6	0,2
31	okt	20,4	0,3	26w	nov	20,5	0,3
2	nov	21,9	0,3	27	nov	26,9	0,2
3t	nov	25	0,3	30	nov	28,3	0,3
3w	nov	20,6	0,4				

Sumber: Dept. Incandescent 2009

Lampiran 2 : Data Input-*Shrinkage* (Shr) Mesin *Stem*

Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)	Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)
1	sept	17.500	600	4t	nov	17.000	740
2	sept	18.500	610	4w	nov	14.500	700
3	sept	16.400	700	5t	nov	17.500	780
14	sept	13.000	600	5w	nov	14.500	650
15	sept	13.500	550	6t	nov	15.800	590
16	sept	13.500	500	6w	nov	13.800	680
28	sept	12.500	500	7	nov	15.800	700
29	sept	13.000	600	10	nov	16.700	620
30	sept	12.000	500	11t	nov	14.000	500
1	okt	12.900	400	11w	nov	18.000	810
2	okt	12.300	430	12t	nov	13.500	500
3	okt	13.600	590	12w	nov	16.500	700
5	okt	14.100	550	13	nov	16.500	650
6	okt	14.300	720	14	nov	14.000	610
7	okt	15.400	620	15	nov	12.000	450
13	okt	13.600	600	16	nov	14.000	670
14	okt	14.400	630	17t	nov	17.000	710
15	okt	14.000	420	17w	nov	13.750	500
16	okt	12.300	450	18t	nov	17.950	800
17	okt	13.700	500	18w	nov	14.300	550
19	okt	11.200	490	19t	nov	17.500	760
20	okt	13.700	500	19w	nov	14.500	700
21	okt	13.700	540	20t	nov	16.000	550
22	okt	13.200	500	20w	nov	13.000	700
26	okt	14.000	550	21	nov	14.000	550
27	okt	16.900	700	24	nov	12.500	460
28	okt	17.300	750	25t	nov	13.000	520
29	okt	17.600	820	25w	nov	13.000	600
30	okt	13.900	600	26t	nov	13.000	430
31	okt	13.500	650	26w	nov	14.000	550
2	nov	14.200	700	27	nov	10.000	450
3t	nov	16.500	550	30	nov	18.000	800
3w	nov	14.000	620				

Sumber: Dept. Incandescent 2009

Lampiran 3 : Data Input-*Shrinkage* (Shr) Mesin *Mounting*

Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)	Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)
1	sept	13.100	592	4t	nov	16.350	681
2	sept	14.850	635	4w	nov	13.700	784
3	sept	11.952	486	5t	nov	17.050	934
14	sept	13.800	495	5w	nov	13.700	643
15	sept	13.700	571	6t	nov	14.950	627
16	sept	11.850	520	6w	nov	13.100	856
28	sept	12.350	395	7	nov	13.500	652
29	sept	13.100	561	10	nov	16.200	740
30	sept	12.700	610	11t	nov	13.350	597
1	okt	12.500	528	11w	nov	17.350	781
2	okt	11.947	298	12t	nov	13.000	528
3	okt	13.103	553	12w	nov	16.250	505
5	okt	13.342	600	13	nov	15.580	740
6	okt	13.600	760	14	nov	13.450	823
7	okt	14.200	884	15	nov	13.200	550
13	okt	13.000	637	16	nov	13.200	532
14	okt	13.700	610	17t	nov	16.600	744
15	okt	13.450	570	17w	nov	13.250	845
16	okt	12.000	299	18t	nov	17.150	831
17	okt	13.200	503	18w	nov	13.700	634
19	okt	10.600	476	19t	nov	16.700	842
20	okt	13.300	634	19w	nov	13.300	829
21	okt	13.300	397	20t	nov	15.650	688
22	okt	12.700	577	20w	nov	12.700	994
26	okt	12.600	400	21	nov	13.350	735
27	okt	16.200	763	24	nov	11.500	674
28	okt	16.750	612	25t	nov	12.550	534
29	okt	17.000	781	25w	nov	12.300	503
30	okt	13.600	446	26t	nov	12.700	564
31	okt	13.150	576	26w	nov	13.700	423
2	nov	13.700	634	27	nov	7.000	308
3t	nov	16.200	564	30	nov	16.800	819
3w	nov	13.200	825				

Sumber: Dept. Incandescent 2009

Lampiran 4 : Data Input-*Shrinkage* (Shr) Mesin *Sealing*

Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)	Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)
1	sept	15.881	270	4t	nov	16.069	231
2	sept	15.909	263	4w	nov	12.816	205
3	sept	16.000	281	5t	nov	15.995	230
14	sept	10.883	187	5w	nov	12.816	155
15	sept	12.435	211	6t	nov	14.673	181
16	sept	12.424	290	6w	nov	12.716	127
28	sept	10.675	195	7	nov	14.810	149
29	sept	13.090	257	10	nov	12.916	200
30	sept	12.990	279	11t	nov	12.903	218
1	okt	12.622	207	11w	nov	16.119	234
2	okt	11.447	240	12t	nov	12.122	166
3	okt	13.053	246	12w	nov	16.095	199
5	okt	12.192	138	13	nov	14.910	142
6	okt	12.890	226	14	nov	12.977	340
7	okt	12.915	216	15	nov	14.560	133
13	okt	12.179	226	16	nov	12.368	271
14	okt	12.742	155	17t	nov	16.200	206
15	okt	12.940	251	17w	nov	12.523	214
16	okt	11.587	222	18t	nov	16.119	158
17	okt	12.947	220	18w	nov	12.766	247
19	okt	9.724	203	19t	nov	16.195	190
20	okt	12.966	311	19w	nov	12.429	261
21	okt	12.903	239	20t	nov	14.212	173
22	okt	12.873	156	20w	nov	11.606	177
26	okt	12.950	198	21	nov	12.365	225
27	okt	15.237	461	24	nov	9.776	154
28	okt	15.888	381	25t	nov	12.255	279
29	okt	16.169	252	25w	nov	11.968	217
30	okt	13.304	263	26t	nov	12.918	228
31	okt	12.976	239	26w	nov	13.177	164
2	nov	15.708	318	27	nov	12.616	223
3t	nov	16.186	205	30	nov	14.571	201
3w	nov	12.425	191				

Sumber: Dept. Incandescent 2009

Lampiran 5 : Data Input-*Shrinkage* (Shr) Mesin *Exhaust*

Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)	Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)
1	sept	15.631	178	4t	nov	15.858	194
2	sept	15.666	192	4w	nov	12.631	161
3	sept	15.739	244	5t	nov	15.785	196
14	sept	10.716	184	5w	nov	12.681	225
15	sept	12.244	212	6t	nov	14.512	236
16	sept	12.154	196	6w	nov	12.609	227
28	sept	10.500	130	7	nov	14.681	147
29	sept	12.853	143	10	nov	12.736	185
30	sept	12.731	127	11t	nov	12.705	229
1	okt	12.435	140	11w	nov	15.905	133
2	okt	11.227	162	12t	nov	11.976	163
3	okt	12.827	183	12w	nov	15.916	183
5	okt	12.074	205	13	nov	14.788	183
6	okt	12.684	159	14	nov	12.657	187
7	okt	12.719	200	15	nov	14.447	241
13	okt	11.973	140	16	nov	12.117	279
14	okt	12.607	147	17t	nov	16.014	216
15	okt	12.709	221	17w	nov	12.329	224
16	okt	11.385	159	18t	nov	15.981	190
17	okt	12.747	139	18w	nov	12.539	204
19	okt	9.541	103	19t	nov	16.025	127
20	okt	12.675	210	19w	nov	12.188	170
21	okt	12.684	191	20t	nov	14.059	186
22	okt	12.737	156	20w	nov	11.449	187
26	okt	12.772	185	21	nov	12.160	235
27	okt	14.796	295	24	nov	9.642	170
28	okt	15.527	296	25t	nov	11.996	161
29	okt	15.937	256	25w	nov	11.771	124
30	okt	13.061	240	26t	nov	12.710	254
31	okt	12.757	218	26w	nov	13.033	187
2	nov	15.410	245	27	nov	12.413	218
3t	nov	16.001	178	30	nov	14.390	267
3w	nov	12.254	181				

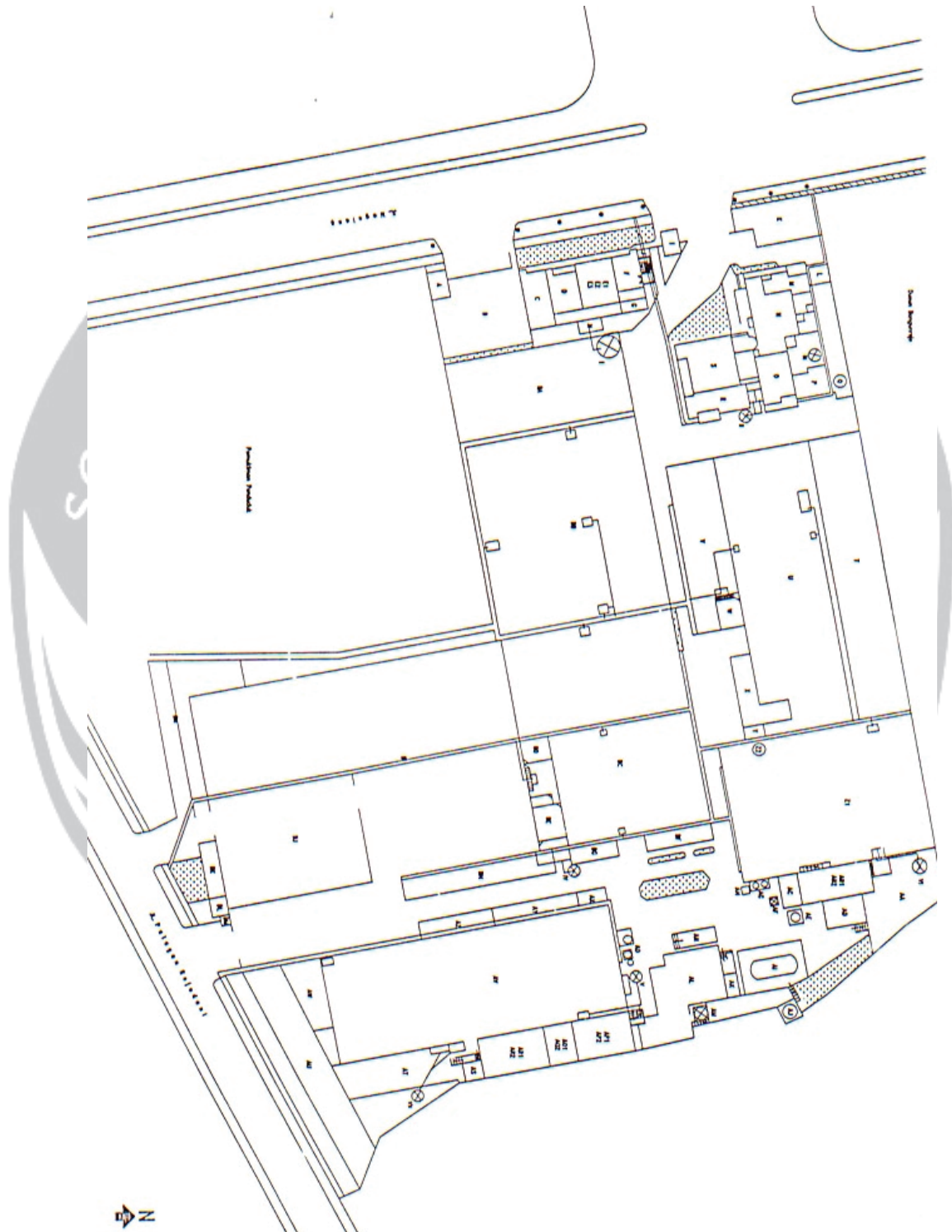
Sumber: Dept. Incandescent 2009

Lampiran 6 : Data Input-*Shrinkage* (Shr) Mesin *Basing*

Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)	Tgl	Bulan	Input (unit)	Shr (unit)
1	sept	15.453	306	4t	nov	15.730	232
2	sept	15.504	220	4w	nov	12.460	217
3	sept	15.606	276	5t	nov	15.622	244
14	sept	10.632	160	5w	nov	12.456	166
15	sept	12.102	179	6t	nov	14.372	174
16	sept	12.018	182	6w	nov	12.402	172
28	sept	10.400	111	7	nov	14.544	214
29	sept	12.760	174	10	nov	12.551	228
30	sept	12.614	176	11t	nov	12.416	292
1	okt	12.315	183	11w	nov	15.772	237
2	okt	11.132	229	12t	nov	11.713	254
3	okt	12.737	178	12w	nov	15.773	222
5	okt	11.869	148	13	nov	14.605	205
6	okt	12.525	201	14	nov	12.470	190
7	okt	12.519	181	15	nov	14.281	226
13	okt	11.833	203	16	nov	11.806	174
14	okt	12.460	253	17t	nov	15.848	223
15	okt	12.488	275	17w	nov	12.055	233
16	okt	11.276	184	18t	nov	15.861	272
17	okt	12.608	228	18w	nov	12.335	229
19	okt	9.438	203	19t	nov	15.928	260
20	okt	12.465	256	19w	nov	12.018	218
21	okt	12.493	209	20t	nov	13.943	189
22	okt	12.581	155	20w	nov	11.242	180
26	okt	12.587	219	21	nov	11.905	242
27	okt	14.501	223	24	nov	9.452	195
28	okt	15.231	309	25t	nov	11.835	195
29	okt	15.681	297	25w	nov	11.687	169
30	okt	12.821	314	26t	nov	11.756	213
31	okt	12.539	210	26w	nov	12.896	286
2	nov	15.165	198	27	nov	12.193	271
3t	nov	15.889	251	30	nov	14.123	246
3w	nov	12.073	164				

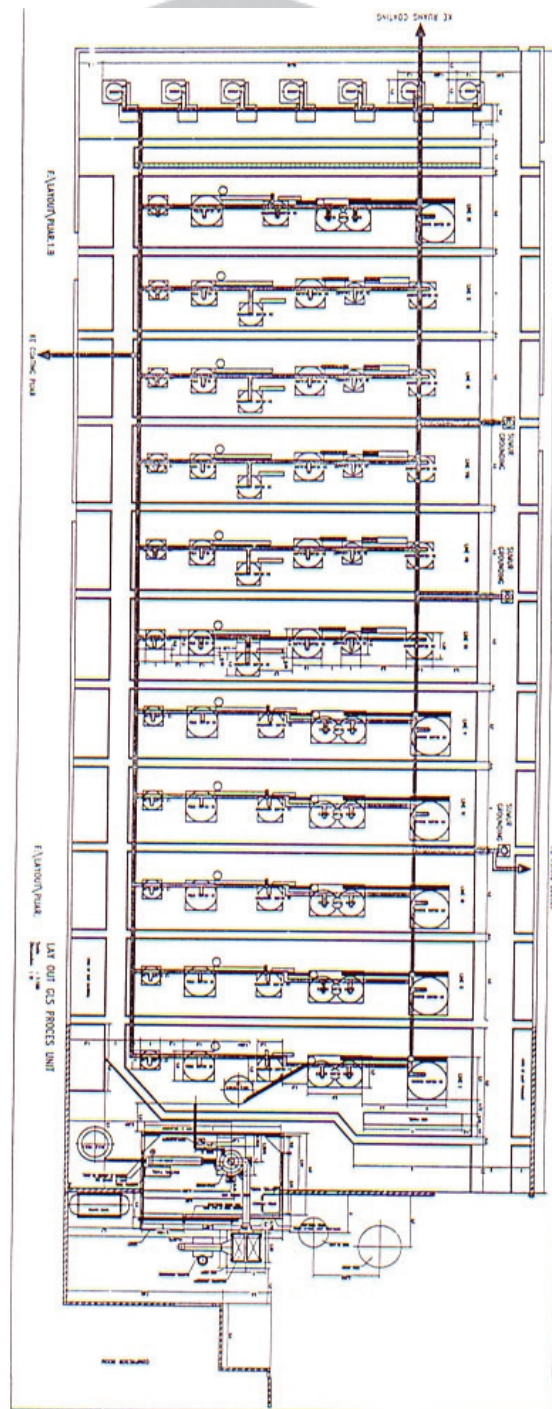
Sumber: Dept. Incandescent 2009

Lampiran 7 : Layout PT GE Lighting Indonesia



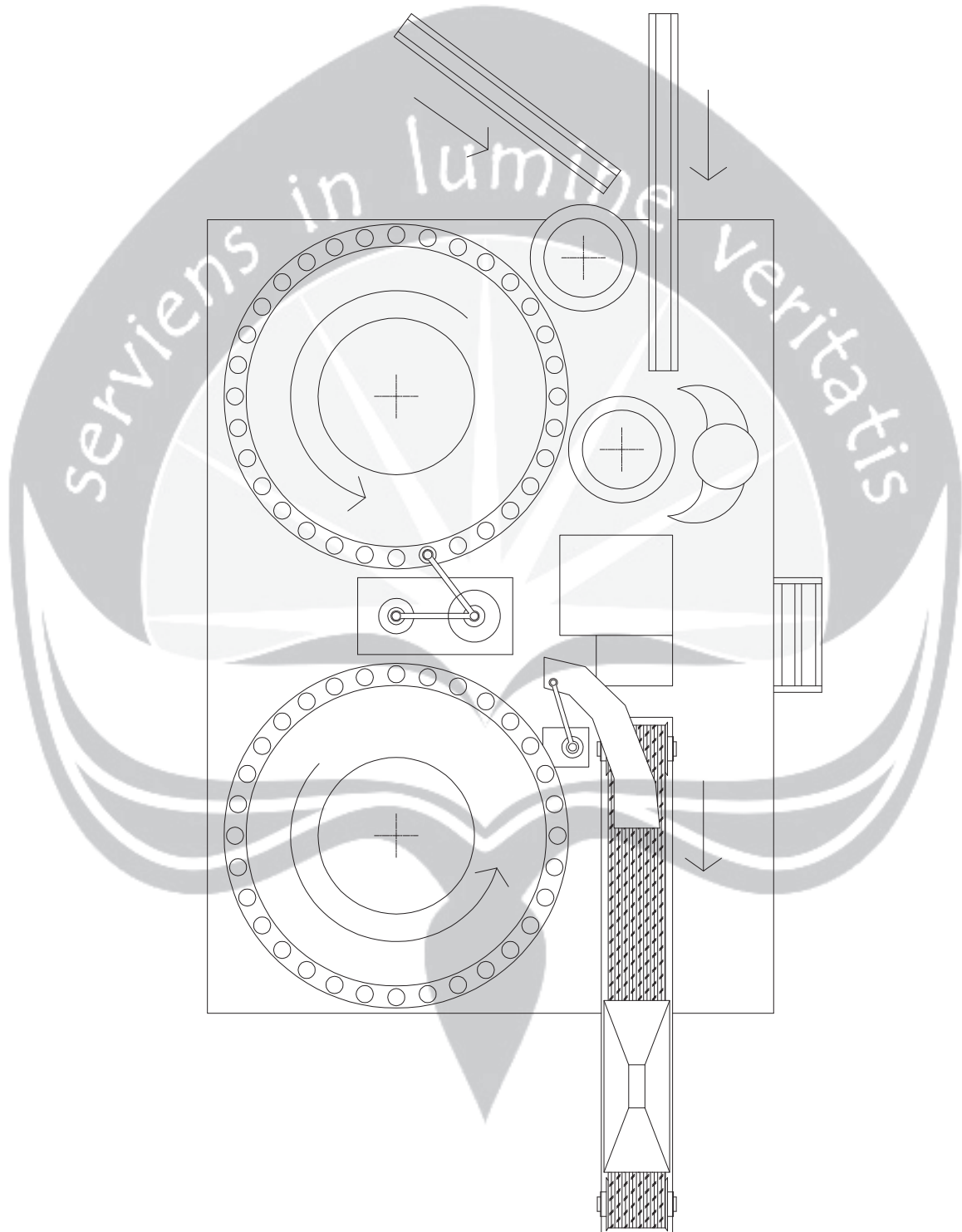
Sumber: Dept. Incandescent 2009

Lampiran 8 : Layout Departemen *Incandescent*

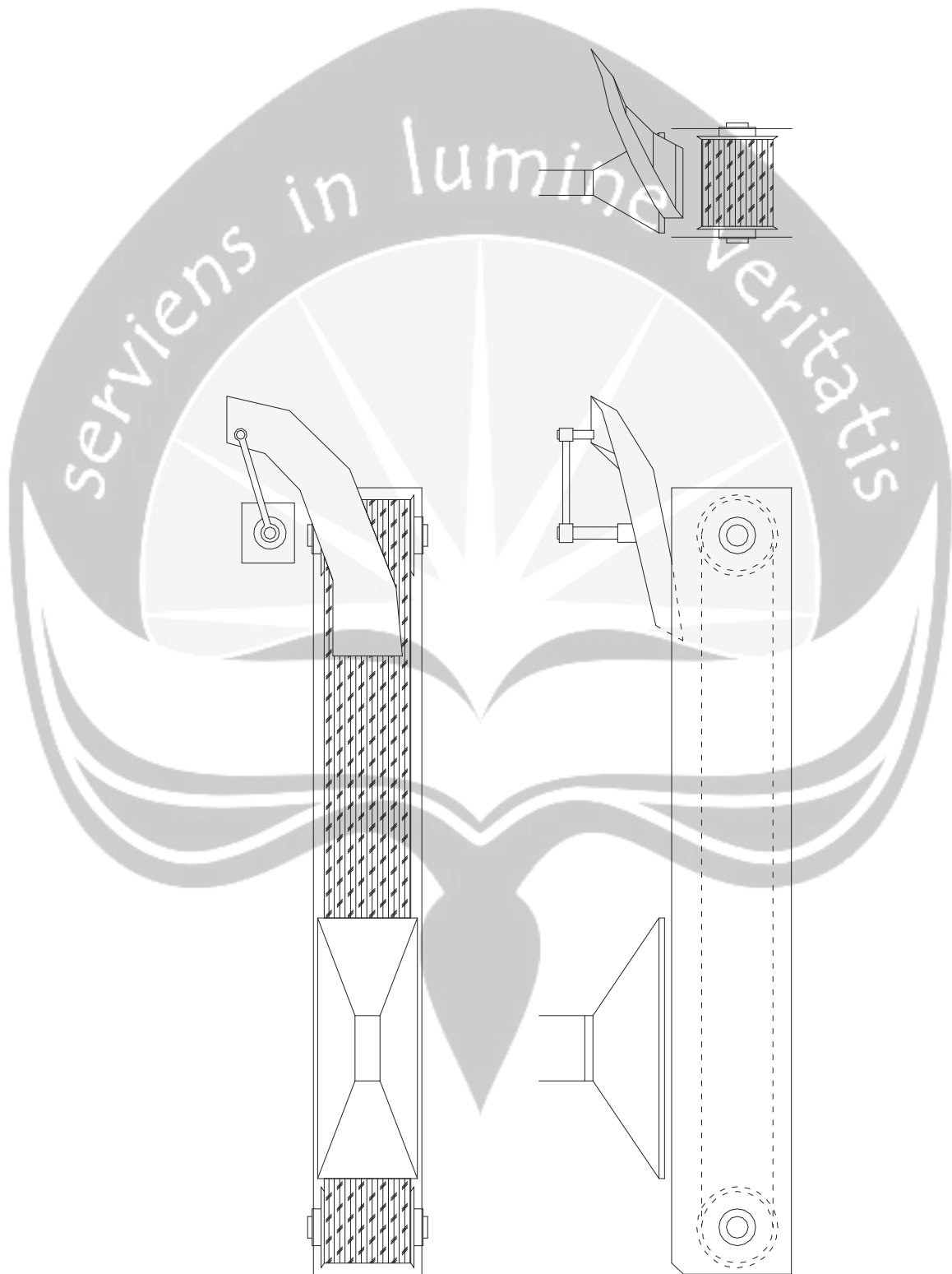


Sumber: Dept. Incandescent 2009

Lampiran 9 : Sketsa Layout Mesin *Exhaust*



Lampiran 10 : Sketsa *Conveyor Output Mesin Exhaust*



Lampiran 11 : Matriks TRIZ

Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	∞	∞	15, 8, 29, 34	∞	29, 17 38, 34	∞	29, 2 40, 28	∞	2, 8 15, 38	8, 10 18, 37
2	∞	∞	∞	10, 1 29, 35	∞	35, 30 13, 2	∞	5, 35 14, 2	∞	8, 10 19, 35
3	8, 15 29, 34	∞	∞	∞	15, 17 4	∞	7, 17 4, 35	∞	13, 4 8	17, 10 4
4	∞	35, 28 40, 29	∞	∞	∞	17, 7 10, 40	∞	35, 8 2, 14	∞	28, 10
5	2, 17 29, 4	∞	14, 15 18, 4	∞	∞	∞	7, 14 17, 4	∞	29, 30 4, 34	19, 30 35, 2
6	∞	30, 2 14, 18	∞	26, 7 9, 39	∞	∞	∞	∞	∞	1, 18 35, 36
7	2, 26 29, 40	∞	1, 7 4, 35	∞	1, 7 4, 17	∞	∞	∞	29, 4 38, 34	15, 35 36, 37
8	∞	35, 10 19, 14	19, 14	35, 8 2, 14	∞	∞	∞	∞	∞	2, 18 37
9	2, 28 13, 38	∞	13, 14 8	∞	29, 30 34	∞	7, 29 34	∞	∞	13, 28 15, 19
10	8, 1 37, 18	18, 13 1, 28	17, 19 9, 36	28, 10	19, 10 15	1, 18 36, 37	15, 9 12, 37	2, 36 18, 37	13, 28 15, 12	∞
11	10, 36 37, 40	13, 29 10, 18	35, 10 36	35, 1 14, 16	10, 15 36, 28	10, 15 36, 37	6, 35 10	35, 24	6, 35 36	36, 35 21
12	8, 10 29, 40	15, 10 26, 3	29, 34 5, 4	13, 14 10, 7	5, 34 4, 10	∞	14, 4 15, 22	7, 2 35	35, 15 34, 18	35, 10 37, 40
13	21, 35 2, 39	26, 39 1, 40	13, 15 1, 28	37	2, 11 13	39	28, 10 19, 39	34, 28 35, 40	33, 15 28, 18	10, 35 21, 16
14	1, 8 40, 15	40, 26 27, 1	1, 15 8, 35	15, 14 28, 26	3, 34 40, 29	9, 40 28	10, 15 14, 7	9, 14 17, 15	8, 13 26, 14	10, 18 3, 14
15	19, 5 34, 31	∞	2, 19 9	∞	3, 17 19	∞	10, 2 19, 30	∞	3, 35 5	19, 2 16
16	∞	6, 27 19, 16	∞	1, 40 35	∞	∞	∞	35, 34 38	∞	∞
17	36, 22 6, 38	22, 35 32	15, 19 9	15, 19 9	3, 35 39, 18	35, 38	34, 39 40, 18	35, 6 4	2, 28 36, 30	35, 10 3, 21
18	19, 1 32	2, 35 32	19, 32 16	∞	19, 32 26	∞	2, 13 10	∞	10, 13 19	26, 19 6
19	12, 18 8, 31	∞	12, 28	∞	15, 19 25	∞	35, 13 18	∞	8, 35	16, 26 21, 2
20	∞	19, 9 6, 27	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	36, 37
21	8, 36 38, 31	19, 26 17, 27	1, 10 35, 37		19, 38	17, 32 13, 38	35, 6 38	30, 6 25	15, 35 2	26, 2 36, 35
22	15, 6 19, 28	19, 6 18, 9	7, 2 6, 13	6, 38 7	15, 26 17, 30	17, 7 30, 18	7, 18 23	7	16, 35 38	36, 38
23	35, 6 23, 40	35, 6 22, 32	14, 29 10, 39	10, 28 24	35, 2 10, 31	10, 18 39, 31	1, 29 30, 36	3, 39 18, 31	10, 13 28, 38	14, 15 18, 40
24	10, 24 35	10, 35 5	1, 26	26	30, 26	30, 16	∞	2, 22	26, 32	∞
25	10, 20 37, 35	10, 20 26, 5	15, 2 29	30, 24 14, 5	26, 4 5, 16	10, 35 17, 4	2, 5 34, 10	35, 16 32, 18	∞	10, 37 36, 5
26	35, 6 18, 31	27, 26 18, 35	29, 14 35, 18	∞	15, 14 29	2, 18 40, 4	15, 20 29	∞	35, 29 34, 28	35, 14 3
27	3, 8 10, 40	3, 10 8, 28	15, 9 14, 4	15, 29 28, 11	17, 10 14, 16	32, 35 40, 4	3, 10 14, 24	2, 35 24	21, 35 11, 28	8, 28 10, 3

Keterangan:

Parameter kiri = yang ingin ditingkatkan atau diperbaiki

Parameter kanan = yang menjadi kontradiksi

Lampiran 11 : Lanjutan

Parameter	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	10,36 37,40	10,14 35,40	1,35 19,39	28,27 18,40	5,34 31,35	∞	6,29 4,38	19,1 32	35,12 34,31	∞
2	13,29 10,18	13,10 29,14	26,39 1,40	28,2 10,27	∞	2,27 19,6	28,19 32,22	19,32 35	∞	18,19 28,1
3	1,8 35	1,8 10,29	1,8 15,34	8,35 29,34	19	∞	10,15 19	32	8,35 24	∞
4	1,14 35	13,14 15,7	39,37 35	15,14 28,26	∞	1,10 35	3,35 38,18	3,25	∞	∞
5	10,15 36,28	5,34 29,4	11,2 13,39	3,15 40,14	6,3	∞	2,15 16	15,32 19,13	19,32	∞
6	10,15 36,37	∞	2,38	40	∞	2,10 19,30	35,39 38	∞	∞	∞
7	6,35 36,37	1,15 29,4	28,10 1,39	9,14 15,7	6,35 4	∞	34,39 10,18	2,13 10	35	∞
8	24,35	7,2 35	34,28 35,40	9,14 17,15	∞	35,34 38	35,6 4	∞	∞	∞
9	6,18 38,40	35,15 18,34	28,33 1,18	8,3 26,14	3,19 35,5	∞	28,30 36,2	10,13 19	8,15 35,38	∞
10	18,21 11	10,35 40,34	35,10 21	35,10 14,27	19,2	∞	35,10 21	∞	19,17 10	1,16 36,37
11	∞	35,4 15,10	35,33 2,40	9,18 3,40	19,3 27	∞	35,39 19,2	∞	14,24 10,37	∞
12	34,15 10,14	∞	33,1 18,4	30,14 10,40	14,26 9,25	∞	22,14 19,32	13,15 32	2,6 34,14	∞
13	2,35 40	22,1 18,4	∞	17,9 15	13,27 10,35	39,33 5,23	35,1 32	32,3 27,16	13,19	27,4 29,18
14	10,3 18,40	10,30 35,40	13,17 35	∞	27,3 26	∞	30,10 40	35,19	19,35 10	35
15	19,3 27	14,26 28,25	13,3 35	27,3 10	∞	∞	19,35 39	2,19 4,35	28,6 35,18	∞
16	∞	∞	39,3 35,23	∞	∞	∞	19,18 36,40	∞	∞	∞
17	35,39 19,2	14,22 19,32	1,35 32	10,30 22,40	19,13 39	19,18 36,40	∞	32,30 21,16	19,15 3,17	∞
18	∞	32,20	32,3 27	35,19	2,19 6	∞	32,35 19	∞	32,1 19	32,35 1,15
19	23,14 25	12,2 29	19,13 17,24	5,19 9,35	28,35 6,18	∞	19,24 3,14	2,15 19	∞	∞
20	∞	∞	27,4 29,18	35	∞	∞	∞	19,2 35,32	∞	∞
21	22,10 35	29,14 2,40	35,32 15,31	26,10 28	19,35 10,38	16	2,14 17,25	16,6 19	16,6 19,37	∞
22	∞	∞	14,2 39,6	26	∞	∞	19,38 7	1,13 32,15	∞	∞
23	3,36 37,10	29,35 3,5	2,14 30,40	35,28 31,40	28,27 3,18	27,16 18,38	21,36 39,31	1,6 13	35,18 24,5	28,27 12,31
24	∞	∞	∞	∞	10	10	∞	19	∞	∞
25	37,36 4	4,10 34,17	35,3 22,5	29,3 28,18	20,10 28,18	28,20 10,16	35,29 21,18	1,19 26,17	35,38 19,18	1
26	10,36 14,3	35,14	15,2 17,40	14,35 34,10	3,35 10,40	3,35 31	3,17 39	∞	34,29 16,18	3,35 31
27	10,24 35,19	35,11 16,11	∞	11,28	2,35 3,25	34,27 6,40	3,35 10	11,32 13	21,11 27,19	36,23

Keterangan:

Parameter kiri = yang ingin ditingkatkan atau diperbaiki

Parameter kanan = yang menjadi kontradiksi

Lampiran 11 : Lanjutan

Parameter	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	12,36 18,31	6,2 34,19	5,35 3,31	10,24 35	10,35 20,28	3,26 18,31	1,3 11,27	28,27 35,26	28,35 26,18	22,21 18,27
2	15,19 18,22	18,19 28,15	5,8 13,30	10,15 35	10,20 35,26	19,6 18,26	10,28 8,3	18,26 26	10,1 35,17	2,19 22,37
3	1,35	7,2 35,39	4,29 23,10	1,24	15,2 29	29,35	10,14 29,40	28,32 4	10,28 29,37	1,15 17,24
4	12,8	6,28	10,28 24,35	24,36	30,29 14	∞	15,29 28	32,28 3	2,32 10	1,28
5	19,10 32,18	15,17 30,26	10,35 2,39	30,26	26,4	29,30 6,13	29,9	26,28 32,3	2,32	22,33 28,1
6	17,32	17,7 30	10,14 18,39	30,16	10,35 4,18	2,18 40,4	32,35 40,4	26,28 32,3	2,29 18,36	27,2 39,35
7	35,6 13,18	7,15 13,16	36,39 34,10	2,22	2,6 34,10	29,30 7	14,1 40,11	25,26 28	25,28 2,16	22,21 27,35
8	30,6	∞	10,39 35,34	∞	35,16 32,18	35,3	2,35 16	∞	35,10	34,39 19,27
9	19,35 38,2	14,20 19,35	10,13 28,38	13,26	∞	10,19 29,38	11,35 27,28	28,32 1,24	10,28 32,25	1,28 35,23
10	19,35 18,37	14,15	8,35 40,5	∞	10,37 36	14,29 18,36	3,35 13,21	35,10 23,24	28,29 37,36	1,35 40,18
11	10,35 14	2,36 25	10,36 3,37	∞	37,36 4	10,14 36	10,13 19,35	6,28 25	3,35	22,2 37
12	4,6 2	14	35,29 3,5	∞	14,10 34,17	36,22	10,40 16	28,32 1	32,30 40	22,1 2,35
13	32,35 27,31	14,2 39,6	2,14 30,40	∞	35,27	15,32 35	∞	13	18	35,24 30,18
14	10,26 35,28	35	35,28 31,40	∞	29,3 28,10	29,10 27	11,3	3,27 16	3,27	18,35 37,1
15	19,10 35,38	∞	28,27 3,18	10	20,10 28,18	3,35 10,40	11,2 13	3	3,27 16,40	22,15 33,28
16	16	∞	27,16 18,38	10	28,20 10,16	3,35 31	34,27 6,40	10,26 24	∞	17,1 40,33
17	2,14 17,25	21,17 35,38	21,36 29,31	∞	35,28 21,18	3,17 30,39	19,35 3,10	32,19 24	24	22,33 35,2
18	32	13,16 1,6	13,1	1,6	19,1 26,17	1,19	∞	11,15 32	3,32	15,19
19	6,19 37,18	12,22 15,24	35,24 18,5	∞	35,38 19,18	34,23 16,18	19,21 11,27	3,1 32	∞	1,35 6,27
20	∞	∞	28,27 18,31	∞	∞	3,35 31	10,36 23	∞	∞	10,2 22,37
21	∞	10,35 38	28,27 18,38	10,19	35,20 10,6	4,34 19	19,24 26,31	32,15 2	32,2	19,22 31,2
22	3,38	∞	35,27 2,37	19,10	10,18 32,7	7,18 25	11,10 35	32	∞	21,22 35,2
23	28,27 18,38	35,27 2,31	∞	∞	15,18 35,10	6,3 10,24	10,29 39,35	16,34 31,28	35,10 24,31	33,22 30,40
24	10,19	19,10	∞	∞	24,26 28,32	24,28 35	10,28 23	∞	∞	22,10 1
25	35,20 10,6	10,5 18,32	35,18 10,39	24,26 28,32	∞	35,38 18,16	10,30 4	24,34 28,32	24,26 28,18	35,18 34
26	35	7,18 25	6,3 10,24	24,28 35	35,38 18,16	∞	18,3 28,40	13,2 28	33,30	35,33 29,31
27	21,11 26,31	10,11 35	10,35 29,39	10,28	10,30 4	21,28 40,3	∞	32,3 11,23	11,32 1	27,35 2,40

Keterangan:

Parameter kiri = yang ingin ditingkatkan atau diperbaiki

Parameter kanan = yang menjadi kontradiksi

Lampiran 11 : Lanjutan

Parameter	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	22,35 31,39	27,28 1,36	35,3 2,24	2,27 28,11	29,5 28,11	29,5 15,8	28,29 26,32	26,35 18,19	35,35 24,27
2	35,22 1,39	28,1 9	6,13 1,32	2,27 28,11	19,15 29	1,10 26,39	25,28 17,15	2,26 35	1,28 15,35
3	17,15	1,29 17	15,29 35,4	1,28 10	14,15 1,16	1,19 26,24	35,1 26,24	17,24 26,16	14,4 28,29
4	∞	15,17 27	2,25	3	1,35	1,26	26	∞	30,14 7,26
5	17,2 18,39	13,1 26,24	15,17 13,16	16,13 10,1	15,30	14,1 13	2,36 26,18	14,30 28,23	10,26 34,2
6	22,1 40	40,16	16,4	16	15,16	1,18 36	2,35 30,18	23	10,15 17,7
7	17,2 40,1	29,1 40	15,13 30,12	10	15,29	26,1	29,26 4	35,34 16,24	10,6 2,34
8	30,18 35,4	35	∞	1	∞	1,31	2,17 26	∞	35,37 10,2
9	2,24 35,21	35,13 8,1	32,38 13,12	34,2 28,27	15,10 26	10,28 4,34	3,34 27,16	10,18	∞
10	13,1 36,24	15,37 18,1	1,28 3,25	15,1 11	15,17 18,20	26,35 10,18	36,37 10,19	2,35	3,28 35,37
11	2,33 27,18	1,35 16	11	2	35	19,1 35	2,36 37	35,24	10,14 35,37
12	35,1	1,32 17,28	32,15 26	2,13 1	1,15 29	16,29 1,28	15,13 39	15,1 32	17,26 34,10
13	35,40 27,39	35,19	32,35 30	2,35 10,16	35,30 34,2	2,35 22,26	35,22 39,23	1,8 35	23,35 40,3
14	15,35 22,2	11,3 10,32	32,40 25,2	27,11 3	15,3 32	2,13 25,28	27,3 15,40	15	29,35 10,14
15	21,39 16,22	27,1 4	12,27	29,10 27	1,35 13	10,4 29,15	19,29 39,35	6,10	35,17 14,19
16	22	35,10	1	1	2		25,34 6,35	1	20,10 16,38
17	22,35 2,24	26,27	26,27	4,10 16	2,18 27	2,17 16	3,27 35,31	26,2 19,16	15,28 35
18	35,19 32,39	19,35 28,26	28,26 19	15,17 13,16	15,1 19	6,32 13	32,15	2,26 10	2,25 16
19	2,35 6	28,26 30	19,35	1,15 17,28	15,17 13,16	2,29 27,28	35,38	32,2	12,28 35
20	19,22 18	1,4	∞	∞	∞	∞	19,35 16,25	∞	1,6
21	2,35 18	26,10 34	26,35 10	35,2 10,34	19,17 34	20,19 30,34	19,35 16	28,2 17	28,35 34
22	12,35 2,22	∞	35,32 1	2,19	∞	7,23	35,3 15,23	2	28,10 29,35
23	10,1 34,29	15,34 33	32,28 2,24	2,35 34,27	15,10 2	35,10 28,24	35,18 10,13	35,10 18	28,35 10,23
24	10,21 22	32	27,22	∞	∞	∞	35,33	35	13,23 15
25	35,22 18,39	35,28 34,4	4,28 10,34	32,1 10	35,28	6,29	18,28 32,10	24,28 35,30	∞
26	3,365 40,39	29,1 35,27	35,29 25,10	2,32 10,25	15,3 29	3,13 27,10	3,27 29,18	8,35	13,29 3,27
27	35,2 40,26	∞	27,17 40	1,11	13,35 8,24	13,35 1	27,40 28	11,13 27	1,35 29,38

Keterangan:

Parameter kiri = yang ingin ditingkatkan atau diperbaiki

Parameter kanan = yang menjadi kontradiksi

Lampiran 11 : Lanjutan

Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	32,35 26,28	28,35 25,26	28,26 5,16	32,28 3,16	26,28 32,3	26,28 32,3	32,13 6	∞	28,13 32,24	23,2
29	28,32 13,18	28,35 27,9	10,28 29,37	2,32 10	28,33 29,32	2,29 18,36	32,33 2	25,10 35	10,28 32	28,19 34,36
30	22,21 27,39	2,22 13,24	17,1 39,4	1,18	22,1 33,28	27,2 39,35	22,23 37,35	34,39 19,27	21,22 35,28	13,35 39,18
31	19,22 15,39	35,22 1,39	17,15 16,22	∞	17,2 18,39	22,1 40	17,2 40	30,18 35,4	35,28 3,23	35,28 1,40
32	28,29 15,16	1,27 36,13	1,29 13,17	15,17 27	13,1 26,12	16,40	13,29 1,40	35	35,13 8,1	35,12
33	25,2 13,15	6,13 1,25	1,17 13,12	∞	1,17 13,16	18,16 15,39	1,16 35,15	4,18 39,31	18,13 34	28,13 35
34	2,27 35,11	2,27 35,11	1,28 10,25	3,18 31	15,13 32	16,25	25,2 35,11	1	34,9	1,11 10
35	1,6 15,8	19,15 29,16	35,1 29,2	1,35 16	35,30 29,7	15,16	15,35 29	∞	35,10 14	15,17 20
36	26,30 34,36	2,26 35,39	1,19 26,24	26	14,1 13,16	6,36	34,26 6	1,16	34,10 28	26,16
37	27,26 28,13	6,13 28,1	16,17 26,24	26	2,13 18,17	2,39 30,16	29,1 4,16	2,18 26,31	3,4 16,35	30,28 40,19
38	28,26 18,35	28,26 35,10	14,13 17,28	23	17,14 13	∞	35,13 16	∞	28,10	2,35
39	35,26 24,37	28,27 15,3	18,4 28,38	30,7 14,26	10,26 34,31	10,35 17,7	2,6 34,10	35,37 10,2	∞	28,15 10,36
Parameter	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
28	6,28 32	6,28 32	32,35 13	28,6 32	28,6 32	10,26 24	6,19 28,24	6,1 32	3,6 32	∞
29	3,35	32,30 40	30,18	3,27	3,27 40	∞	19,26	3,32	32,2	∞
30	22,2 37	22,1 3,35	35,24 30,18	18,35 37,1	22,15 33,28	17,1 40,33	22,33 35,2	1,19 32,13	1,24 6,27	10,2 22,37
31	2,33 27,18	35,1	35,40 27,39	15,35 22,2	15,22 33,31	21,39 16,22	22,35 2,24	19,24 39,32	2,35 6	19,22 18
32	35,19 1,37	1,28 13,27	11,13 1	1,3 10,32	27,1 4	35,16	27,26 18	28,24 27,1	28,26 27,1	1,4
33	2,32 12	15,34 29,28	32,35 30	32,40 3,28	29,3 8,25	1,16 25	26,27 13	13,17 1,24	1,13 24	∞
34	13	1,13 2,4	2,35	11,1 2,9	11,29 28,27	1	4,10	15,1 13	15,1 28,16	∞
35	35,16	15,37 1,8	35,30 14	35,3 32,6	13,1 35	2,16	27,23 3,35	6,22 26,1	19,35 29,13	∞
36	19,1 35	29,13 28,15	2,22 17,19	2,13 28	10,4 28,15	∞	2,17 13	24,17 13	27,2 29,28	∞
37	35,36 37,32	27,13 1,39	11,22 39,30	27,3 15,26	19,29 39,25	25,34 6,35	3,27 35,16	2,24 26	35,38	19,35 16
38	13,35	15,32 1,13	18,1	25,13	6,9	∞	26,2 19	8,32 19	2,32 13	∞
39	10,37 14	14,10 34,40	35,3 22,39	29,28 10,18	35,10 2,18	20,10 16,38	35,21 28,10	26,17 19,1	35,10 38,19	1

Keterangan:

Parameter kiri = yang ingin ditingkatkan atau diperbaiki

Parameter kanan = yang menjadi kontradiksi

Lampiran 11 : Lanjutan

Parameter	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
28	3,6 32	26,32 27	10,16 31,28	∞	24,34 28,32	2,6 32	5,11 1,23	∞	∞	28,24 22,26
29	32,2	13,32 2	35,31 10,24	∞	32,26 28,18	32,30	11,32 1	∞	∞	26,28 10,36
30	19,22 31,2	21,22 35,2	33,22 19,40	22,10 2	35,18 34	35,33 29,31	27,24 2,40	28,33 23,26	26,28 10,18	∞
31	2,35 18	21,35 2,22	10,1 34	10,21 29	1,22	3,24 39,1	24,2 40,39	3,33 26	4,17 34,26	∞
32	27,1 12,24	19,35	15,34 33	32,24 18,16	35,28 34,4	35,23 1,24	∞	1,35 12,18	∞	24,2
33	35,34 2,10	2,19 13	28,32 2,24	4,10 27,22	4,28 10,34	12,35	17,27 8,40	25,13 2,34	1,32 35,23	2,25 28,39
34	15,10 32,2	15,1 32,19	2,35 34,27	∞	32,1 10,25	2,28 10,25	11,10 1,16	10,2 13	25,10	35,10 2,16
35	19,1 30,34	18,15 1	15,10 2,13	∞	35,28	3,35 15	35,13 8,24	35,5 1,10	∞	35,11 29,40
36	20,19 30,34	10,35 13,2	35,10 28,29	∞	6,29	13,3 27,10	13,35 1	2,26 10,34	26,24 32	22,19 29,40
37	18,1 16,10	35,3 15,19	1,18 10,24	35,33 27,22	18,28 32,9	3,27 29,18	27,40 28,8	26,24 23,38	∞	22,19 29,28
38	28,2 27	23,28	35,10 18,5	35,33	24,28 35,30	35,13	11,27 32	28,26 10,34	28,26 18,23	2,33
39	35,20 10	28,10 29,35	28,10 35,23	13,15 23	∞	35,38	1,35 10,38	1,10 34,28	18,10 32,1	22,35 13,24
Parameter	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
28	3,33 39,10	6,35 25,18	1,13 17,34	1,32 13,11	13,35 2	27,35 10,34	26,24 32,28	28,2 10,34	10,34 28,32	
29	4,17 34,26	∞	1,32 35,23	25,10	∞	26,2 18	∞	26,28 18,23	10,18 32,39	
30	∞	24,35 2	2,25 28,39	35,10 2	35,11 22,31	22,19 29,40	22,19 29,40	33,3 34	22,35 13,24	
31	∞	∞	∞	∞	∞	19,1 31	2,21 27,1	2	22,35 18,39	
32	∞	∞	2,5 13,16	35,1 11,9	2,13 15	27,26 1	6,28 11,1	8,28 1	35,1 10,28	
33	∞	2,5 12	∞	12,26 1,32	15,34 1,16	32,26 12,17	∞	1,34 12,3	15,1 28	
34	∞	1,35 11,10	1,12 26,15	∞	7,1 4,16	35,1 13,11	∞	34,35 7,13	1,32 10	
35	∞	1,13 1	15,34 1,16	1,16 7,4	∞	15,29 37,28	∞	27,34 35	35,28 6,37	
36	19,1	27,26 1,13	27,9 26,24	1,13	29,15 28,37	∞	15,10 37,28	15,1 24	12,17 28	
37	2,21	5,28 11,29	2,5	12,26	1,15	15,10 37,28	∞	34,21	35,18	
38	2	1,26 13	1,12 34,3	1,35 13	27,4 1,35	15,24 10	34,27 25	∞	5,12 35,26	
39	35,22 18,39	35,28 2,24	1,28 7,10	1,32 10,25	1,35 28,37	12,17 28,24	35,18 27,2	5,12 35,26	∞	

Altshuller (1997) dalam Kalevi dan Ellen (2002)

Keterangan:

Parameter kiri = yang ingin ditingkatkan atau diperbaiki

Parameter kanan = yang menjadi kontradiksi



GE Lighting Indonesia

To. Valentinus Dattu Y. 04746/TI
Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya
Yogyakarta

Menanggapi pengajuan saudara dalam penelitian tugas akhir yang dilakukan oleh yang bernama tersebut diatas mengajukan masukan dalam menekan permasalahan yang terjadi di proses khususnya Incandescent 5 (G40) yang sesuai ia teliti.. Setelah kami pelajari dengan seksama sesuai proposal yang ia ajukan, kami ingin menggunakan ALTERNATIF II.

Pertimbangannya adalah :

1. Yang diajukan belum pernah ada di mesin kami
2. Tidak bertentangan dengan teori glass
3. Alternatif II keuntungan lebih banyak dari pada alternative I dalam penerapannya
4. Alternatif II kerugian lebih sedikit dari pada alternative I dalam penerapannya
5. Dari faktor biaya lebih sedikit.
6. Mudah dalam penerapannya

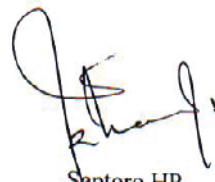
kami percaya apa yang ia ajukan akan bermanfaat, untuk itu kami mengucapkan banyak terima kasih atas masukannya, semoga setelah diterapkan ini akan dapat menekan, mengurangi atau bahkan menyelesaikan permasalahan yang kami hadapi dalam proses lampu, dan semoga pula yang ia pelajari akan bermanfaat bagi mahasiswa tersebut sebagai salah satu langkah awal untuk meraih kesuksesan.

Terima kasih

Yogyakarta, 14 Agustus 2010



Hidir
Section Manager
Incandescent, FL45,LIW


Saptoro HP
Process Engineer
Incandescent, FL45,LIW

PROPOSAL PENGAJUAN USULAN PERBAIKAN
DI DEPARTEMEN *INCANDESCENT*
PT. GE LIGHTING INDONESIA

Topik :
Perbaikan kualitas produksi dengan mengurangi tingkat
Defect pada Departemen *Incandescent*



DISUSUN OLEH :
Valentinus Dattu Y.
04746 / TI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2010

1. Latar Belakang

Penulis merupakan mahasiswa UAJY yang sedang dalam tahap Tugas Akhir, dan melakukan penelitian pada Departemen *Incandescent* PT GE Lighting Indonesia. Penelitian dilakukan pada line produksi lampu pijar 5W jenis GLS *vacuum*. Penelitian menggunakan data *shrinkage* line 5 periode September-November 2009.

Hasil penelitian dengan metode *Six Sigma* DMAIC diketahui bahwa mesin *Sealing* memiliki pengaruh yang terbesar terhadap jumlah cacat (*shrinkage*) yang terjadi. Dilihat dari kapasitas produksinya, mesin *Basing* memiliki kapasitas produksi penuh yang lebih tinggi dari mesin *Sealing* dan *Exhaust*. Akan tetapi, pada kenyataannya kapasitas produksi yang terjadi pada mesin *Basing* tidak optimal, karena kapasitas produksi mesin-mesin sebelumnya yang lebih rendah.

Tabel 1.1. Perbandingan Input-Kapasitas-Shrinkage mesin SEB tiap shift

No	Mesin	Input (rata-rata)	Kapasitas	Shrinkage (%)
1	Sealing	13441	13230	1,69
2	Exhaust	13238	13170	1,46
3	Basing	13052	16589	1,56

Penelitian dilakukan lagi terhadap jenis-jenis cacat yang terjadi pada mesin *Sealing*. Dari perhitungan tersebut didapat 3 jenis cacat dengan persentase perkiraan terbesar pada mesin *Sealing*. Jenis cacat yang terbesar pada mesin *Sealing* adalah Pecah Batang *Flare*.

Tabel 1.2. Jenis Cacat Terbesar pada Mesin *Sealing* setelah *SPC*

No	Shrinkage	Persentase (%)
1	Pecah Batang <i>Flare</i>	14,5
2	Pecah Bibir <i>Flare</i>	13,2
3	Mentah	12,6

Dari hasil perlakuan SPC, didapat bahwa jenis cacat Pecah Batang *Flare* merupakan yang terbesar, yaitu sebesar 14,5% dari persentase cacat yang terjadi pada mesin *Sealing*. Maka persentase cacat pecah batang *flare* dari input produksi mesin *Sealing* adalah :

$$P = 14,5\% \times 1,69\% = 0,245\%$$

$$DPU = 0,00245$$

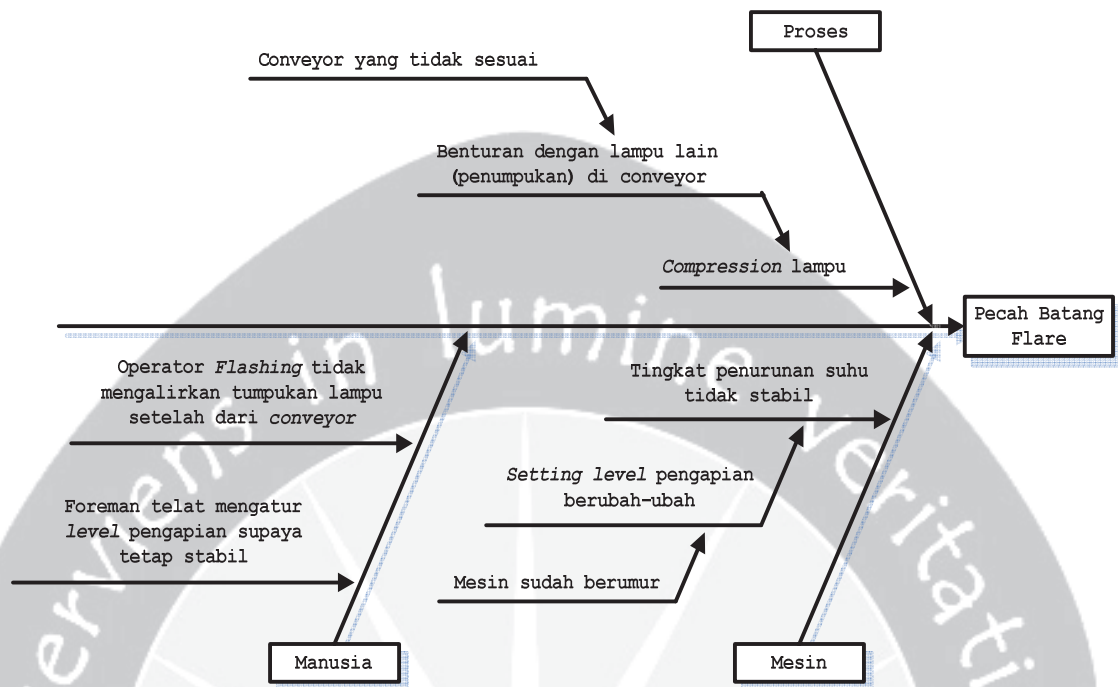
$$DPMO = 2.450$$

Dari nilai dpmo yang didapat, secara kasar kita sudah dapat mengetahui nilai *sigma*-nya. Berdasarkan tabel konversi, kita mendapatkan level *sigma* untuk dpmo 2.450 adalah antara 4,25σ hingga 4,50σ.

Jumlah input produksi yang telah dilakukan SPC adalah sebanyak 327.669 unit, *shrinkage* pada mesin *Sealing* sebesar 5.544 unit, dan *shrinkage* pecah batang *flare* sebanyak 804 unit.

Nilai *sigma* yang didapat dari perhitungan di atas, menunjukkan bahwa tingkat *sigma* (tingkat defect) yang terjadi di mesin *Sealing* akibat Pecah Batang *Flare* masih jauh dari keadaan 6σ, sehingga butuh dilakukan tindakan perbaikan atas permasalahan tersebut.

Fishbone Diagram digunakan dalam mencari akar penyebab permasalahan, dan diketahui bahwa terjadi kesalahan dalam sistem conveyor output mesin *Exhaust*.



Gambar 1.1. Diagram Sebab Akibat - Pecah batang flare

Akar permasalahan yang dipilih adalah akibat sistem conveyor yang tidak sesuai, karena yang dibutuhkan untuk mengurangi jumlah cacat pecah batang flare adalah dengan mengurangi kesempatan tersentuhnya lampu satu sama lain saat keluar dari mesin Exhaust, bukan mencegah terjadinya penumpukan saat flashing.

Penumpukan yang terjadi pada conveyor disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut:

- Angin yang dihembuskan blower pendingin, ada yang mengarah ke belakang dengan kekuatan yang cukup besar, sehingga dapat mendorong lampu mundur ke arah seluncuran. Angin tersebut juga dapat menahan lampu-lampu di area masuk blower, karena terdapat karet penahan laju yang tidak berfungsi optimal.

- *Belt conveyor* yang tidak mampu menahan laju mundur lampu akibat hembusan angin dari *blower* pendingin, yang membuat kesempatan lampu-lampu untuk saling bersentuhan.
- Kedua tepi dari *belt conveyor* terdapat celah selebar 2 cm masing-masing yang berfungsi sebagai celah buangan angin dari *blower*. Celah tersebut tidak memiliki pembatas atau pemisah, akibatnya terdapat lampu yang tertahan di celah tersebut dan *belt conveyor* tidak mampu menggerakkan lampu tersebut. Lampu tersebut baru dapat bergerak setelah terdorong atau terbentur oleh lampu-lampu di belakangnya.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diambil adalah bagaimana menurunkan tingkat cacat dengan memperbaiki sistem *conveyor* output mesin *Exhaust*, dan memperhatikan unsur-unsur penyebab serta tidak mengubah kelangsungan proses produksi.

3. Alternatif Solusi

Hasil perbaikan yang diinginkan adalah lampu tidak terpengaruh kondisi atau arah angin, lampu tetap melaju tanpa terjadi penumpukan, dan tidak terjadi hambatan atas adanya celah angin. Adapun perbaikan yang dilakukan pun setidaknya memiliki aspek biaya minimal, kemudahan dalam penerapan, dan dapat diterapkan. Kondisi tersebut menimbulkan sebuah kontradiksi yaitu antara perubahan bentuk dan kegiatan produksi (manufaktur) yang presisi.

Dengan bantuan matriks *TRIZ 40 Principles*, maka dapat diketahui prinsip-prinsip yang dapat digunakan untuk perbaikan. Dengan memasukkan fitur *Manufacturing Precision* (yang ingin diperbaiki atau ditingkatkan) dan *Shape* (perubahan yang diminimalisir), dilihat pada tabel TRIZ maka didapatkan prinsip ke-32, 30, dan 40.

a. Prinsip ke-32, *Color changes*.

Prinsip ini menganjurkan untuk mengganti warna atau mengubah transparansi objek atau faktor pendukung eksternal (*conveyor*), maka anjuran ini tidak dapat diterima.

b. Prinsip ke-30, *Flexible shells and thin films*.

Prinsip ini menganjurkan untuk menggunakan pembatas berupa selaput atau benda tipis. Anjuran ini dapat diterima.

c. Prinsip ke-40, *Composite materials*.

Prinsip ini menganjurkan untuk menggunakan bahan dasar (*material*) yang berlawanan sifat dengan objek, namun tidak terpengaruh oleh kondisi objek. Anjuran ini dapat diterima.

Berdasarkan anjuran-anjuran tersebut, didapatkan alternatif perubahan sistem untuk setiap faktor :

- a. Mengubah sistem *conveyor* menjadi seperti tipe *conveyor output* mesin *Basing*, yaitu terdiri dari dua karet *Polycoat* sebagai lintasannya. Perubahan juga terjadi pada papan aliran input dan output *conveyor*.
- b. Menambahkan sekat pada *belt conveyor*, dengan cara menempelkan sekat tersebut pada *belt*. Sekat berbahan karet, dengan jarak antar sekat menyesuaikan indeks dan panjang *belt*.

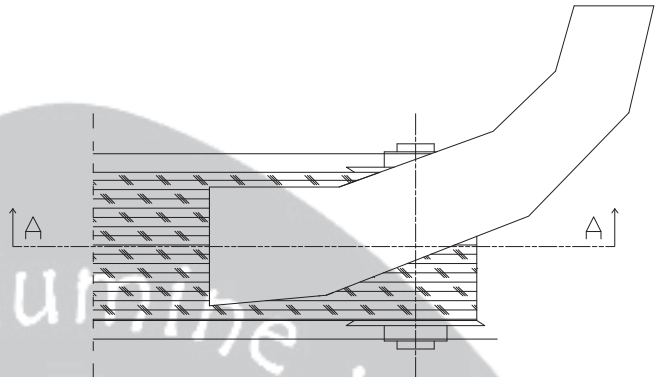
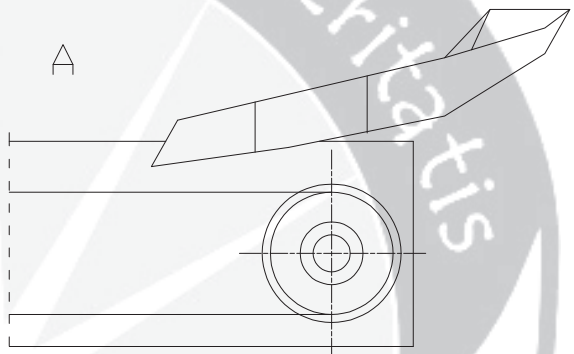
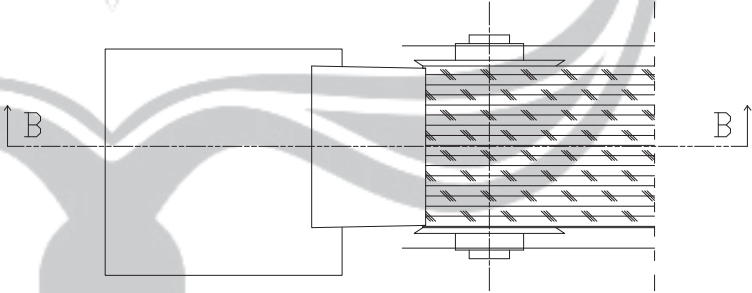
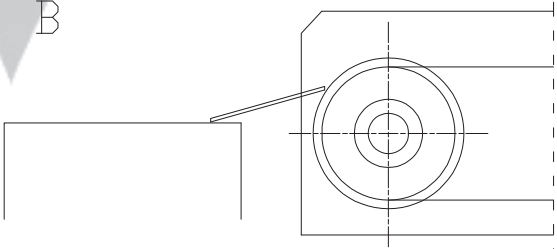
4. Analisis Alternatif Solusi dan Gambar Sketsa

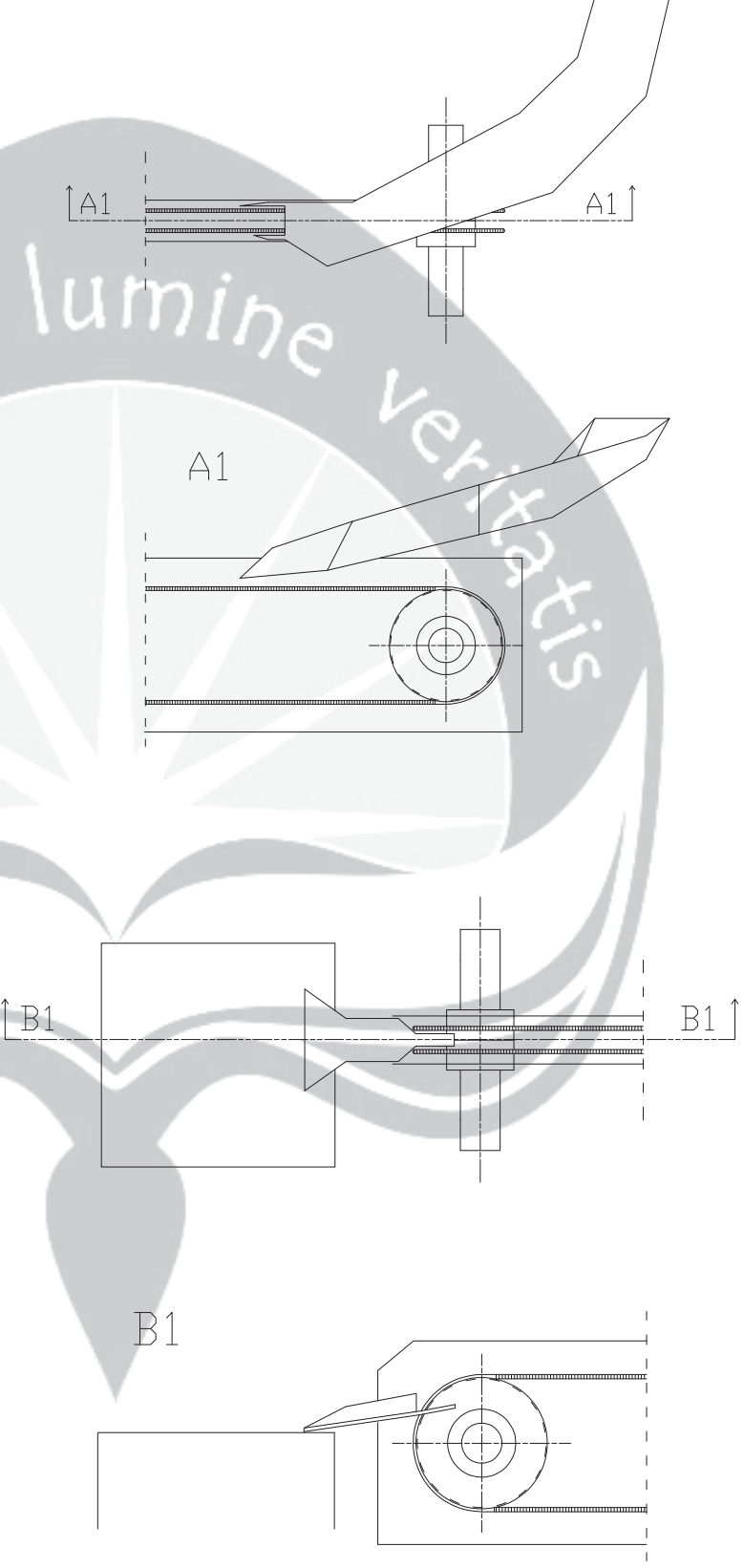
No	Kriteria	Alternatif I	Alternatif II
1.	Perubahan bentuk a. <i>Conveyor</i> b. <i>Belt</i> c. <i>Blower</i>	Mengadopsi sistem <i>conveyor</i> output mesin <i>Basing</i> , yaitu menggunakan <i>belt</i> tali <i>Belt</i> tali (<i>Polycoat</i>) Menggunakan <i>blower</i> semula, dan <i>blower</i> menyesuaikan dengan posisi <i>glass</i>	Menggunakan sistem yang sudah ada, hanya memodifikasi pada <i>belt</i> (sabuk) Menggunakan <i>belt</i> semula (sabuk) yang ditambahkan sekat Menggunakan <i>blower</i> semula
2.	Analisis faktor a. Angin <i>Blower</i> b. Tipe <i>Belt</i> c. Celah angin	Tidak terpengaruh angin <i>blower</i> , lampu akan terus bergerak maju karena faktor jenis <i>belt</i> tali Bahan tali dari <i>Polycoat</i> , sehingga lampu tidak akan selip dan aliran lampu menjadi lebih teratur Fungsi celah angin tergantikan oleh celah yang terdapat pada antar tali	Masih terkena pengaruh angin, namun gerakan lampu akan tertahan oleh sekat tambahan, yang juga akan tetap mendorong lampu untuk tetap maju Sekat berbahan dasar karet dipasang pada sabuk (dilem), tinggi menyesuaikan kondisi, dan jarak antar sekat menyesuaikan <i>indeks</i> Celah angin masih seperti semula, untuk mengurangi kejadian lampu terjepit pada celah, dipasang pembatas berbahan isolator
3.	Analisis Untung-Rugi a. Keuntungan	1. Tidak terjadi benturan	1. Tidak terjadi benturan

		2. Lampu tidak akan terjepit 3. Pendinginan gampang untuk diarahkan ke posisi <i>glass</i> 4. Pendinginan semula masih berfungsi (total diperlukan)	2. Pendinginan semula masih berfungsi (total diperlukan) 3. Tidak terjadi benturan saat keluar dari <i>conveyor</i>, karena mirip dengan bentuk semula 4. <i>Belt</i> tahan panas (umur pakai lebih lama) karena tetap menggunakan <i>belt</i> yang sama seperti semula 5. Perawatan setelah pengaplikasian mudah
	b. Kerugian	1. Memungkinkan terjadi benturan saat setelah keluar dari <i>conveyor</i>, karena ketinggian <i>belt</i> yang tetap menyebabkan bagian bawah lampu terbentur dengan meja output 2. <i>Belt</i> tidak tahan panas (umur pakai pendek), karena bahan <i>Polycoat</i> yang kurang mampu menahan panas $\pm 300^{\circ}\text{C}$ dari output mesin <i>Exhaust</i>	1. Lampu masih bisa terjepit, karena celah angin masih seperti semula
4.	Kebutuhan material	1. <i>Belt</i> tali <i>Polycoat</i> 2. <i>Pulley</i> dan dudukannya 3. Pembatas baru untuk seluncuran input	1. Sekat karet 2. Lem 3. Pipa paralon

5. Gambar Sketsa

Berikut adalah tabel gambar sketsa perbandingan antara bentuk semula, alternatif I, dan alternatif II:

No.	Kriteria	Gambar (sketsa)
1.	Bentuk semula a. Bagian Input	 
	b. Bagian Output	 

2.	Alternatif I a. Bagian Input b. Bagian Output	 The technical drawings illustrate a mechanical component, likely a pump or valve assembly, divided into two main sections: 'a. Bagian Input' (Input Part) and 'b. Bagian Output' (Output Part). Section a. Bagian Input: This section shows the input side of the component. It includes a cross-sectional view at the top and a perspective view below it. The cross-section shows a horizontal shaft or pipe with a flange on the right side. The perspective view shows the component from a side angle, highlighting the flange and the internal structure. The label 'A1' is used to identify the input section. Section b. Bagian Output: This section shows the output side of the component. It includes a cross-sectional view at the top and a perspective view below it. The cross-section shows a horizontal shaft or pipe with a flange on the left side. The perspective view shows the component from a side angle, highlighting the flange and the internal structure. The label 'B1' is used to identify the output section.
----	--	--

6. Penutup

Demikian proposal yang saya sampaikan, besar harapan saya agar usulan yang diberikan dapat diterima, dipertimbangkan, serta diterapkan untuk meningkatkan produktivitas lampu pijar Departemen *Incandescent*, PT GE *Lighting* Indonesia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

