

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 KESIMPULAN

1. Setelah melakukan perhitungan didapat hasil faktor-faktor lingkungan kerja dari ketiga usaha furniture di desa Bojong, Jakarta Timur yaitu : Usaha furniture Pak Edo, Pak H.Lasmin dan Pak Neon untuk *Tingkat Pencahayaan* awal : 992,4 lux atau sudah melebihi standart, 84,4 lux, 166,5 lux dan tingkat pencahayaan akhir usaha furniture Pak H.Lasmin, Pak Neon : 217,9 lux, 225,3 lux. *Temperatur Ruangan* : 33,77 °C, 33,84°C dan 33,64°C. *Tingkat Kebisingan* : 88,18 db, 92,66 db dan 87,69 db. Untuk nilai temperatur ruangan dan tingkat kebisingan ketiga usaha tersebut dinyatakan belum memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia untuk lingkungan industri.
2. Setelah melakukan perhitungan antropometri pekerja ketigausaha furniture di desa Bojong Jakarta Timur. Didapat hasil perbaikan meja kerja di usaha furniture Pak Edo, Pak H.Lasmin dan Pak Neon dengan dimensi : tinggi 92 cm, 96 cm, 99 cm, lebar 56 cm, 62 cm, 64 cm dan panjang 200 cm, 200 cm, 200 cm. Perbaikan ini bisa dikatakan efektif dengan ukuran antropometri para pekerja.

3. Nilai perhitungan konsumsi energi pekerja ketiga usaha furniture di desa Bojong, Jakarta Timur yaitu :

a. Usaha furniture Pak Edo karena tidak ada perbaikan tingkat pencahayaan maka pada *operasi pemotongan* : 0,4055 kkal/menit, *operasi pengamplasan* : 0,3042 kkal/menit, *operasi perakitan dan pengecatan* : 0,665 kkal/menit.

b. Usaha furniture Pak H.Lasmin dan Pak Neon setelah ada perbaikan tingkat pencahayaan pada *operasi pemotongan* terjadi efisiensi konsumsi energi sebesar : 0,4734 kkal/menit dan 0,71 kkal/menit. *Operasi pengamplasan* terjadi efisiensi konsumsi energi sebesar : 0,4308 kkal/menit dan 0,623 kkal/menit. *Operasi perakitan dan pengecatan* terjadi efisiensi konsumsi energi sebesar : 0,4885 kkal/menit dan 0,8549 kkal/menit.

## 6.2 SARAN

1. Perlu adanya perbaikan pada tempat produksi yaitu menambah tinggi atap ruangan produksi dan perlu dilapisi alumunium foil untuk mengurangi suhu panas dan pekerja yang menggunakan mesin dengan tingkat kebisingan tinggi wajib menggunakan earplug agar terhindar dari kerusakan saraf pendengaran..

2. Pemilik usaha furniture diusulkan merubah dimensi meja kerja agar saat kegiatan produksi pekerja terhindar dari cedera saat terjadi kecelakaan kerja.
3. Pekerja diwajibkan selalu menghidupkan lampu saat berlangsungnya kegiatan produksi, sehingga para pekerja merasa aman serta nyaman dalam melakukan pekerjaan serta tidak mudah cepat mengalami kelelahan saat bekerja.



## DAFTAR PUSTAKA

Nurmianto, Eko, Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, Penerbit Guna Widya, Surabaya, 1996

Sutalaksana, Iftikar Z, Dkk ,Teknik Tata Cara Kerja, Penerbit Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1979

David J. Osborne, Ergonomics At Work, John Wiley & Sons Ltd, New York, 1987.

Fred E. Meyers, Motion and Time Study for Lean Manufacturing, Prentice-Hall, New Jersey, 1992.

SNI 16-7062-2004, Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja ,Penerbit Badan Standardisasi Nasional,2004

SNI 7231:2009, Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja, Penerbit Badan Standardisasi Nasional,2009

<https://www.antropometriindonesia.com/>

# LAMPIRAN 1

Data faktor-faktor lingkungan kerja



## Menghitung Tingkat Pencahayaan

### 2. Usaha Furniture Pak H.Lasmin

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	79	6241	-5,4	29,16
2	88	7744	3,6	12,96
3	72	5184	-12,4	153,76
4	87	7569	2,6	6,76
5	82	6724	-2,4	5,76
6	92	8464	7,6	57,76
7	73	5329	-11,4	129,96
8	88	7744	3,6	12,96
9	82	6724	-2,4	5,76
10	78	6084	-6,4	40,96
11	76	5776	-8,4	70,56
12	88	7744	3,6	12,96
13	97	9409	12,6	158,76
14	74	5476	-10,4	108,16
15	83	6889	-1,4	1,96
16	73	5329	-11,4	129,96
17	85	7225	0,6	0,36
18	83	6889	-1,4	1,96
19	77	5929	-7,4	54,76
20	95	9025	10,6	112,36
21	96	9216	11,6	134,56
22	87	7569	2,6	6,76
23	71	5041	-13,4	179,56
24	83	6889	-1,4	1,96
25	97	9409	12,6	158,76
26	93	8649	8,6	73,96
27	99	9801	14,6	213,16
28	74	5476	-10,4	108,16
29	87	7569	2,6	6,76
30	93	8649	8,6	73,96
$\Sigma$	2532	215766		2065,2

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2532}{30} = 84,4$$

### 3. Usaha Furniture Pak Neon

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	154	23716	-12,5	156,25
2	167	27889	0,5	0,25
3	197	38809	30,5	930,25
4	206	42436	39,5	1560,25
5	187	34969	20,5	420,25
6	138	19044	-28,5	812,25
7	143	20449	-23,5	552,25
8	131	17161	-35,5	1260,25
9	148	21904	-18,5	342,25
10	142	20164	-24,5	600,25
11	178	31684	11,5	132,25
12	163	26569	-3,5	12,25
13	159	25281	-7,5	56,25
14	173	29929	6,5	42,25
15	147	21609	-19,5	380,25
16	162	26244	-4,5	20,25
17	185	34225	18,5	342,25
18	193	37249	26,5	702,25
19	177	31329	10,5	110,25
20	145	21025	-21,5	462,25
21	147	21609	-19,5	380,25
22	178	31684	11,5	132,25
23	159	25281	-7,5	56,25
24	197	38809	30,5	930,25
25	183	33489	16,5	272,25
26	178	31684	11,5	132,25
27	188	35344	21,5	462,25
28	164	26896	-2,5	6,25
29	159	25281	-7,5	56,25
30	147	21609	-19,5	380,25
$\Sigma$	<b>4995</b>	<b>843371</b>		<b>11703,5</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{4995}{30} = 166,5$$

## Menghitung Temperatur Ruangan

### 2. Usaha Furniture Pak H.Lasmin

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	32,9	1082,41	-0,94	0,8836
2	33,5	1122,25	-0,34	0,1156
3	34,2	1169,64	0,36	0,1296
4	34,4	1183,36	0,56	0,3136
5	32,8	1075,84	-1,04	1,0816
6	34,4	1183,36	0,56	0,3136
7	33,9	1149,21	0,06	0,0036
8	34	1156	0,16	0,0256
9	34,4	1183,36	0,56	0,3136
10	34,5	1190,25	0,66	0,4356
11	34,8	1211,04	0,96	0,9216
12	34,7	1204,09	0,86	0,7396
13	32,5	1056,25	-1,34	1,7956
14	32,8	1075,84	-1,04	1,0816
15	33,2	1102,24	-0,64	0,4096
16	33,7	1135,69	-0,14	0,0196
17	33,7	1135,69	-0,14	0,0196
18	33,9	1149,21	0,06	0,0036
19	34,5	1190,25	0,66	0,4356
20	34,7	1204,09	0,86	0,7396
21	32,8	1075,84	-1,04	1,0816
22	32,6	1062,76	-1,24	1,5376
23	32,7	1069,29	-1,14	1,2996
24	35,2	1239,04	1,36	1,8496
25	35,3	1246,09	1,46	2,1316
26	33,7	1135,69	-0,14	0,0196
27	33,5	1122,25	-0,34	0,1156
28	33,8	1142,44	-0,04	0,0016
29	34,2	1169,64	0,36	0,1296
30	33,9	1149,21	0,06	0,0036
$\Sigma$	<b>1015,2</b>	<b>34372,32</b>		<b>17,952</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1015,2}{30} = 33,84$$



### 3. Usaha Furniture Pak Neon

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	32,7	1069,29	-0,94	0,8836
2	33,4	1115,56	-0,24	0,0576
3	33,6	1128,96	-0,04	0,0016
4	33,9	1149,21	0,26	0,0676
5	33,9	1149,21	0,26	0,0676
6	34,4	1183,36	0,76	0,5776
7	34,6	1197,16	0,96	0,9216
8	34	1156	0,36	0,1296
9	34	1156	0,36	0,1296
10	34,6	1197,16	0,96	0,9216
11	33,4	1115,56	-0,24	0,0576
12	33,5	1122,25	-0,14	0,0196
13	33,5	1122,25	-0,14	0,0196
14	32,6	1062,76	-1,04	1,0816
15	34,7	1204,09	1,06	1,1236
16	32,5	1056,25	-1,14	1,2996
17	33,5	1122,25	-0,14	0,0196
18	33,6	1128,96	-0,04	0,0016
19	33,2	1102,24	-0,44	0,1936
20	33,4	1115,56	-0,24	0,0576
21	33,6	1128,96	-0,04	0,0016
22	34,7	1204,09	1,06	1,1236
23	32,8	1075,84	-0,84	0,7056
24	33,7	1135,69	0,06	0,0036
25	33,8	1142,44	0,16	0,0256
26	33,8	1142,44	0,16	0,0256
27	32,5	1056,25	-1,14	1,2996
28	33,6	1128,96	-0,04	0,0016
29	33,9	1149,21	0,26	0,0676
30	34	1156	0,36	0,1296
$\Sigma$	<b>1009,4</b>	<b>33973,96</b>		<b>11,016</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{1009,4}{30} = 33,64$$

## Menghitung Tingkat Kebisingan

### 2. Usaha Furniture Pak H.Lasmin

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	89,5	8010,25	-3,16	9,9856
2	88,3	7796,89	-4,36	19,0096
3	88,7	7867,69	-3,96	15,6816
4	89,2	7956,64	-3,46	11,9716
5	93,4	8723,56	0,74	0,5476
6	95,7	9158,49	3,04	9,2416
7	97,4	9486,76	4,74	22,4676
8	84,3	7106,49	-8,36	69,8896
9	83,9	7039,21	-8,76	76,7376
10	96,2	9254,44	3,54	12,5316
11	100,8	10160,64	8,14	66,2596
12	93,8	8798,44	1,14	1,2996
13	101	10201	8,34	69,5556
14	93,4	8723,56	0,74	0,5476
15	95,2	9063,04	2,54	6,4516
16	85,7	7344,49	-6,96	48,4416
17	87,3	7621,29	-5,36	28,7296
18	88,4	7814,56	-4,26	18,1476
19	99,3	9860,49	6,64	44,0896
20	92,5	8556,25	-0,16	0,0256
21	97,3	9467,29	4,64	21,5296
22	97,2	9447,84	4,54	20,6116
23	99,5	9900,25	6,84	46,7856
24	102,9	10588,41	10,24	104,8576
25	98,3	9662,89	5,64	31,8096
26	85,7	7344,49	-6,96	48,4416
27	89,8	8064,04	-2,86	8,1796
28	84,2	7089,64	-8,46	71,5716
29	87,3	7621,29	-5,36	28,7296
30	93,6	8760,96	0,94	0,8836
$\Sigma$	<b>2779,8</b>	<b>258491,3</b>		<b>915,01</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2779,8}{30} = 92,66$$

### 3. Usaha Furniture Pak Neon

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	93,6	8760,96	5,91	34,9281
2	84,6	7157,16	-3,09	9,5481
3	87,1	7586,41	-0,59	0,3481
4	85,1	7242,01	-2,59	6,7081
5	85,4	7293,16	-2,29	5,2441
6	86,7	7516,89	-0,99	0,9801
7	81,9	6707,61	-5,79	33,5241
8	82,7	6839,29	-4,99	24,9001
9	89,3	7974,49	1,61	2,5921
10	87,5	7656,25	-0,19	0,0361
11	87,9	7726,41	0,21	0,0441
12	88,1	7761,61	0,41	0,1681
13	87,2	7603,84	-0,49	0,2401
14	90,4	8172,16	2,71	7,3441
15	90,2	8136,04	2,51	6,3001
16	89,4	7992,36	1,71	2,9241
17	91,7	8408,89	4,01	16,0801
18	89,4	7992,36	1,71	2,9241
19	93,8	8798,44	6,11	37,3321
20	84,5	7140,25	-3,19	10,1761
21	82,3	6773,29	-5,39	29,0521
22	85,2	7259,04	-2,49	6,2001
23	86,9	7551,61	-0,79	0,6241
24	90,8	8244,64	3,11	9,6721
25	92,4	8537,76	4,71	22,1841
26	88,8	7885,44	1,11	1,2321
27	87,9	7726,41	0,21	0,0441
28	90	8100	2,31	5,3361
29	86,7	7516,89	-0,99	0,9801
30	83,4	6955,56	-4,29	18,4041
$\Sigma$	<b>2630,9</b>	<b>231017,2</b>		<b>296,071</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2630,9}{30} = 87,69$$

## Uji Kecukupan Data

### 2. Data Pencahayaan Usaha Furniture H.Lasmin

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{30(215766) - (2532)^2}}{2532} \right]^2$$

$$= 2,443081$$

### 3. Data Pencahayaan Usaha Furniture Pak Neon

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{30(843371) - (4995)^2}}{4995} \right]^2$$

$$= 11,02568$$

### 4. Data Temperatur Udara Usaha Furniture Pak Edo

$$N' = \left[ \frac{150 \sqrt{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{150 \sqrt{30(34247,61) - (1013,3)^2}}{1013,3} \right]^2$$

$$= 11,7574$$

5. Data Temperatur Udara Usaha Furniture Pak H.Lasmin

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{30(34372,32) - (1015,2)^2}}{1015,2} \right]^2$$

$$= 5,683828$$

6. Data Temperatur Udara Usaha Furniture Pak Neon

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{30(33973,96) - (1009,4)^2}}{1009,4} \right]^2$$

$$= 15,46237$$

7. Data Kebisingan Usaha Furniture Pak Edo

$$N' = \left[ \frac{150 \sqrt{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{150 \sqrt{30(233627,6) - (2645,4)^2}}{2645,4} \right]^2$$

$$= 7,29707$$

## 8. Data Kebisingan Usaha Furniture Pak H.Lasmin

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{30(258491,3) - (2779,8)^2}}{2779,8} \right]^2$$

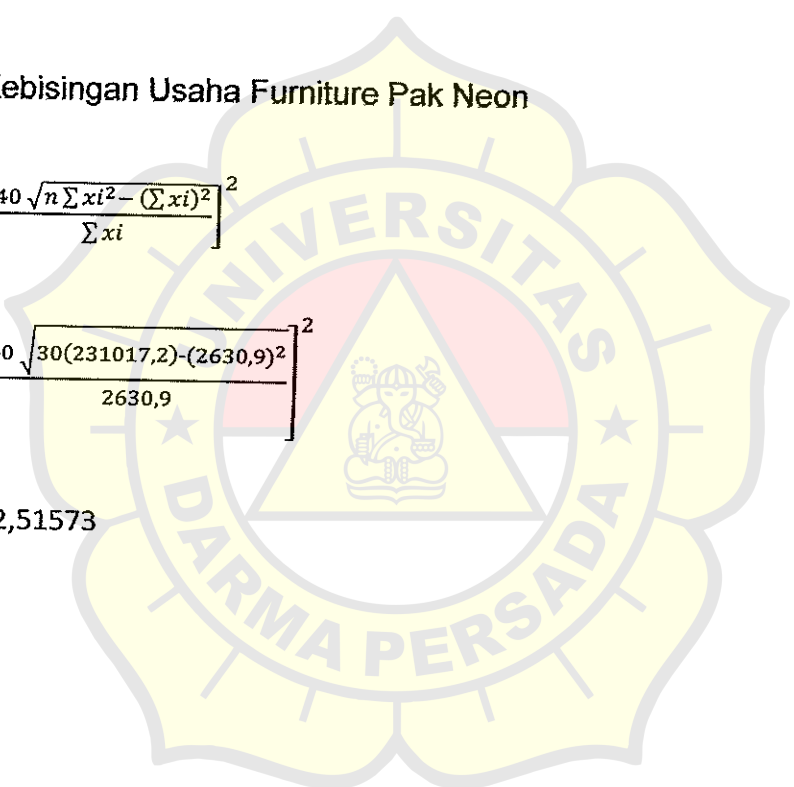
$$= 2,053177$$

## 9. Data Kebisingan Usaha Furniture Pak Neon

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{30(231017,2) - (2630,9)^2}}{2630,9} \right]^2$$

$$= 22,51573$$



## Data Intensitas Pencahayaan Setelah Perbaikan

### 1. Usaha Furniture Pak H.Lasmin

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	219	47961	1,1	1,21
2	215	46225	-2,9	8,41
3	225	50625	7,1	50,41
4	230	52900	12,1	146,41
5	208	43264	-9,9	98,01
6	211	44521	-6,9	47,61
7	223	49729	5,1	26,01
8	226	51076	8,1	65,61
9	216	46656	-1,9	3,61
10	230	52900	12,1	146,41
11	222	49284	4,1	16,81
12	209	43681	-8,9	79,21
13	214	45796	-3,9	15,21
14	222	49284	4,1	16,81
15	229	52441	11,1	123,21
16	207	42849	-10,9	118,81
17	227	51529	9,1	82,81
18	204	41616	-13,9	193,21
19	218	47524	0,1	0,01
20	226	51076	8,1	65,61
21	208	43264	-9,9	98,01
22	206	42436	-11,9	141,61
23	221	48841	3,1	9,61
24	219	47961	1,1	1,21
25	213	45369	-4,9	24,01
26	218	47524	0,1	0,01
27	214	45796	-3,9	15,21
28	209	43681	-8,9	79,21
29	221	48841	3,1	9,61
30	227	51529	9,1	82,81
$\Sigma$	<b>6537</b>	<b>1426179</b>		<b>1766,7</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{6537}{30} = 217,9$$

## 2. Usaha Furniture Pak Neon

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	223	49729	-2,3	5,29
2	228	51984	2,7	7,29
3	234	54756	8,7	75,69
4	235	55225	9,7	94,09
5	237	56169	11,7	136,89
6	215	46225	-10,3	106,09
7	218	47524	-7,3	53,29
8	227	51529	1,7	2,89
9	230	52900	4,7	22,09
10	234	54756	8,7	75,69
11	233	54289	7,7	59,29
12	232	53824	6,7	44,89
13	222	49284	-3,3	10,89
14	221	48841	-4,3	18,49
15	226	51076	0,7	0,49
16	228	51984	2,7	7,29
17	236	55696	10,7	114,49
18	227	51529	1,7	2,89
19	233	54289	7,7	59,29
20	219	47961	-6,3	39,69
21	209	43681	-16,3	265,69
22	212	44944	-13,3	176,89
23	223	49729	-2,3	5,29
24	234	54756	8,7	75,69
25	231	53361	5,7	32,49
26	229	52441	3,7	13,69
27	232	53824	6,7	44,89
28	214	45796	-11,3	127,69
29	209	43681	-16,3	265,69
30	209	43681	-16,3	265,69
$\Sigma$	<b>6760</b>	<b>1525464</b>		<b>2210,7</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{6760}{30} = 225,3$$



## Data Temperatur Ruangan (Setelah Perbaikan Pencahayaan)

### 1. Usaha Furniture Pak H.Lasmin

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	33,3	1108,89	-0,87	0,7569
2	33,3	1108,89	-0,87	0,7569
3	33,5	1122,25	-0,67	0,4489
4	33,6	1128,96	-0,57	0,3249
5	34,4	1183,36	0,23	0,0529
6	34,7	1204,09	0,53	0,2809
7	34,9	1218,01	0,73	0,5329
8	34,2	1169,64	0,03	0,0009
9	34,6	1197,16	0,43	0,1849
10	34,2	1169,64	0,03	0,0009
11	35,2	1239,04	1,03	1,0609
12	33,7	1135,69	-0,47	0,2209
13	33,9	1149,21	-0,27	0,0729
14	34,5	1190,25	0,33	0,1089
15	33,5	1122,25	-0,67	0,4489
16	33,6	1128,96	-0,57	0,3249
17	33,8	1142,44	-0,37	0,1369
18	35,4	1253,16	1,23	1,5129
19	34,3	1176,49	0,13	0,0169
20	33,3	1108,89	-0,87	0,7569
21	34,1	1162,81	-0,07	0,0049
22	34,5	1190,25	0,33	0,1089
23	33,8	1142,44	-0,37	0,1369
24	34,2	1169,64	0,03	0,0009
25	35,3	1246,09	1,13	1,2769
26	34,2	1169,64	0,03	0,0009
27	33,9	1149,21	-0,27	0,0729
28	34,6	1197,16	0,43	0,1849
29	33,8	1142,44	-0,37	0,1369
30	34,8	1211,04	0,63	0,3969
$\Sigma$	<b>1025,1</b>	<b>35037,99</b>		<b>10,323</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{1025,1}{30} = 34,17$$

## 2. Usaha Furniture Pak Neon

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	33,3	1108,89	-1,2	1,44
2	33,5	1122,25	-1	1
3	34,3	1176,49	-0,2	0,04
4	34,6	1197,16	0,1	0,01
5	34,7	1204,09	0,2	0,04
6	34,9	1218,01	0,4	0,16
7	35,2	1239,04	0,7	0,49
8	35,3	1246,09	0,8	0,64
9	33,4	1115,56	-1,1	1,21
10	33,7	1135,69	-0,8	0,64
11	33,9	1149,21	-0,6	0,36
12	34,2	1169,64	-0,3	0,09
13	34,1	1162,81	-0,4	0,16
14	34,3	1176,49	-0,2	0,04
15	34,4	1183,36	-0,1	0,01
16	35,2	1239,04	0,7	0,49
17	35,6	1267,36	1,1	1,21
18	33,8	1142,44	-0,7	0,49
19	33,9	1149,21	-0,6	0,36
20	34,7	1204,09	0,2	0,04
21	34,9	1218,01	0,4	0,16
22	34,9	1218,01	0,4	0,16
23	35,3	1246,09	0,8	0,64
24	35,4	1253,16	0,9	0,81
25	35,6	1267,36	1,1	1,21
26	33,8	1142,44	-0,7	0,49
27	33,9	1149,21	-0,6	0,36
28	34,2	1169,64	-0,3	0,09
29	34,6	1197,16	0,1	0,01
30	34,7	1204,09	0,2	0,04
$\Sigma$	<b>1034,3</b>	<b>35672,09</b>		<b>12,89</b>

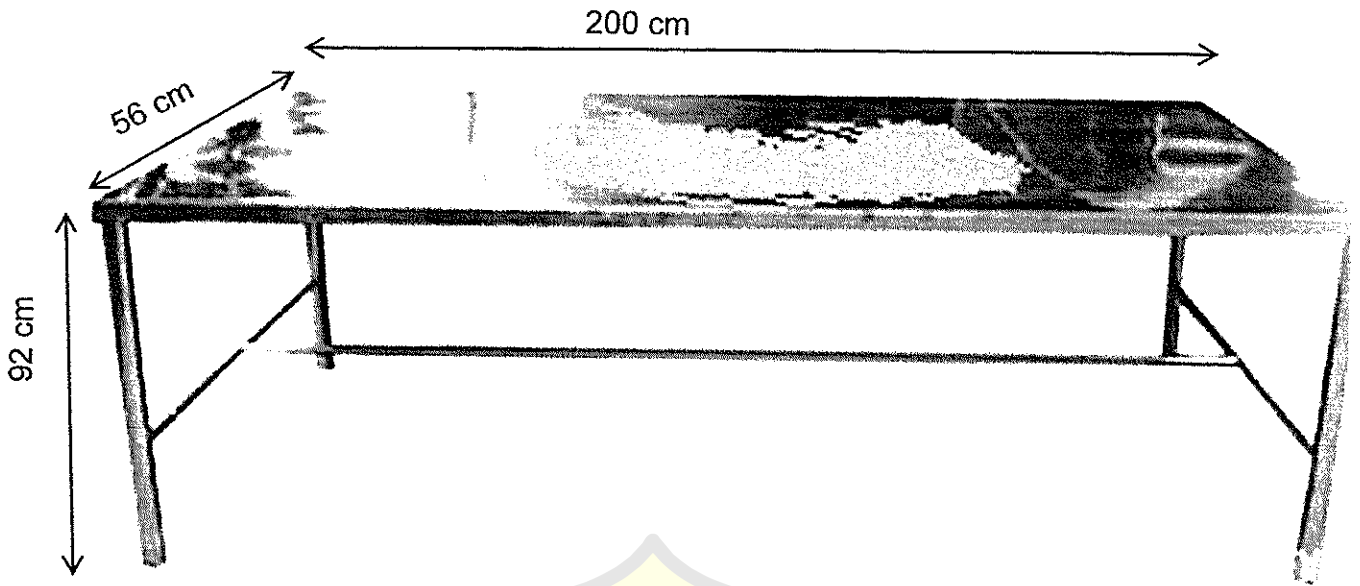
- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{1034,3}{30} = 34,5$$

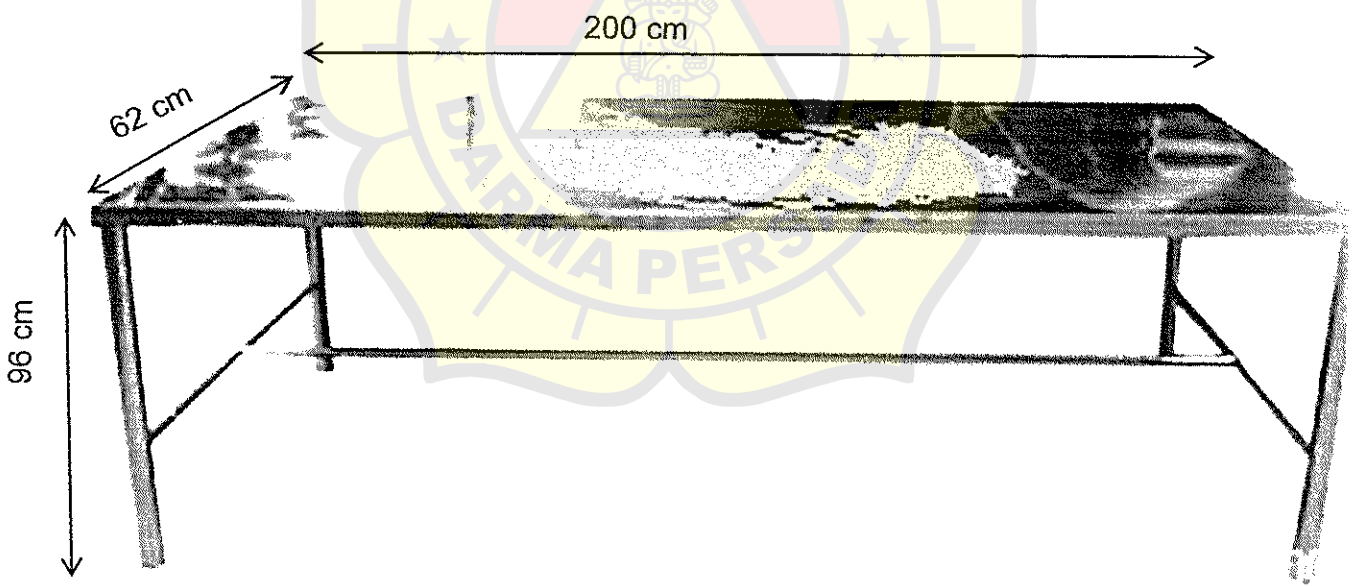
# LAMPIRAN 2

Gambar usulan perbaikan meja kerja  
usaha furniture

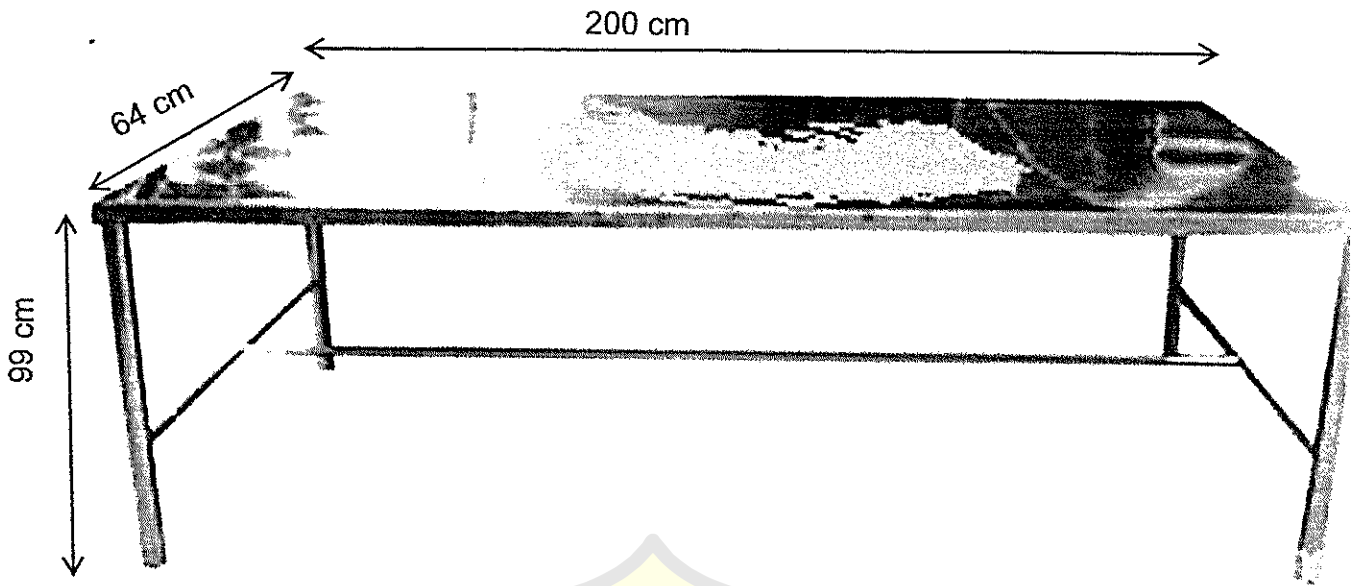




Gambar usulan meja kerja furniture Pak Edo



Gambar usulan meja kerja furniture Pak H.Lasmin



Gambar usulan meja kerja furniture Pak Neon



# LAMPIRAN 3

Data denyut nadi pekerja



## Pengolahan Denyut Nadi Pekerja Sebelum Perbaikan

### ➤ Usaha Furniture Pak Edo

#### 1. Operasi Pemotongan Furniture Pak Edo (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	72	5184	-2	4
2	73	5329	-1	1
3	72	5184	-2	4
4	74	5476	0	0
5	73	5329	-1	1
6	74	5476	0	0
7	72	5184	-2	4
8	74	5476	0	0
9	75	5625	1	1
10	72	5184	-2	4
11	74	5476	0	0
12	75	5625	1	1
13	72	5184	-2	4
14	73	5329	-1	1
15	75	5625	1	1
16	73	5329	-1	1
17	74	5476	0	0
18	73	5329	-1	1
19	72	5184	-2	4
20	73	5329	-1	1
21	74	5476	0	0
22	75	5625	1	1
23	74	5476	0	0
24	72	5184	-2	4
25	73	5329	-1	1
26	75	5625	1	1
27	73	5329	-1	1
28	75	5625	1	1
29	74	5476	0	0
30	72	5184	-2	4
$\Sigma$	2202	161662		46

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2202}{30} = 74$$

## 2. Operasi Pemotongan Furniture Pak Edo (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	82	6724	0	0
2	79	6241	-3	9
3	80	6400	-2	4
4	82	6724	0	0
5	83	6889	1	1
6	81	6561	-1	1
7	82	6724	0	0
8	82	6724	0	0
9	83	6889	1	1
10	82	6724	0	0
11	84	7056	2	4
12	79	6241	-3	9
13	80	6400	-2	4
14	81	6561	-1	1
15	82	6724	0	0
16	79	6241	-3	9
17	83	6889	1	1
18	83	6889	1	1
19	80	6400	-2	4
20	79	6241	-3	9
21	80	6400	-2	4
22	82	6724	0	0
23	82	6724	0	0
24	81	6561	-1	1
25	83	6889	1	1
26	83	6889	1	1
27	82	6724	0	0
28	83	6889	1	1
29	84	7056	2	4
30	79	6241	-3	9
$\Sigma$	2445	199339		79

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2445}{30} = 82$$



## 3. Operasi Pengamplasan Furniture Pak Edo (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	75	5625	0	0
2	73	5329	-2	4
3	76	5776	1	1
4	74	5476	-1	1
5	73	5329	-2	4
6	74	5476	-1	1
7	76	5776	1	1
8	74	5476	-1	1
9	75	5625	0	0
10	76	5776	1	1
11	74	5476	-1	1
12	75	5625	0	0
13	74	5476	-1	1
14	73	5329	-2	4
15	75	5625	0	0
16	73	5329	-2	4
17	74	5476	-1	1
18	73	5329	-2	4
19	76	5776	1	1
20	73	5329	-2	4
21	74	5476	-1	1
22	75	5625	0	0
23	74	5476	-1	1
24	74	5476	-1	1
25	75	5625	0	0
26	75	5625	0	0
27	76	5776	1	1
28	76	5776	1	1
29	74	5476	-1	1
30	75	5625	0	0
$\Sigma$	2234	166390		40

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2234}{30} = 75$$

## 4. Operasi Pengamplasan Furniture Pak Edo (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	97	9409	2	4
2	95	9025	0	0
3	94	8836	-1	1
4	95	9025	0	0
5	93	8649	-2	4
6	93	8649	-2	4
7	94	8836	-1	1
8	93	8649	-2	4
9	94	8836	-1	1
10	95	9025	0	0
11	94	8836	-1	1
12	96	9216	1	1
13	94	8836	-1	1
14	95	9025	0	0
15	96	9216	1	1
16	93	8649	-2	4
17	95	9025	0	0
18	95	9025	0	0
19	94	8836	-1	1
20	96	9216	1	1
21	97	9409	2	4
22	94	8836	-1	1
23	97	9409	2	4
24	95	9025	0	0
25	93	8649	-2	4
26	93	8649	-2	4
27	94	8836	-1	1
28	95	9025	0	0
29	97	9409	2	4
30	95	9025	0	0
$\Sigma$	2841	269091		51

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2841}{30} = 95$$

## 5. Operasi Perakitan &amp; Pengecatan Furniture Pak Edo (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	70	4900	-2	4
2	72	5184	0	0
3	73	5329	1	1
4	73	5329	1	1
5	70	4900	-2	4
6	72	5184	0	0
7	74	5476	2	4
8	73	5329	1	1
9	73	5329	1	1
10	71	5041	-1	1
11	68	4624	-4	16
12	70	4900	-2	4
13	73	5329	1	1
14	73	5329	1	1
15	74	5476	2	4
16	70	4900	-2	4
17	70	4900	-2	4
18	73	5329	1	1
19	69	4761	-3	9
20	70	4900	-2	4
21	70	4900	-2	4
22	68	4624	-4	16
23	72	5184	0	0
24	71	5041	-1	1
25	73	5329	1	1
26	69	4761	-3	9
27	74	5476	2	4
28	73	5329	1	1
29	70	4900	-2	4
30	71	5041	-1	1
$\Sigma$	2142	153034		106

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2142}{30} = 72$$

## 6. Operasi Perakitan &amp; Pengecatan Furniture Pak Edo (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	92	8464	-2	4
2	93	8649	-1	1
3	94	8836	0	0
4	93	8649	-1	1
5	94	8836	0	0
6	93	8649	-1	1
7	95	9025	1	1
8	92	8464	-2	4
9	96	9216	2	4
10	95	9025	1	1
11	94	8836	0	0
12	93	8649	-1	1
13	94	8836	0	0
14	94	8836	0	0
15	92	8464	-2	4
16	96	9216	2	4
17	96	9216	2	4
18	94	8836	0	0
19	93	8649	-1	1
20	96	9216	2	4
21	95	9025	1	1
22	93	8649	-1	1
23	95	9025	1	1
24	94	8836	0	0
25	93	8649	-1	1
26	94	8836	0	0
27	93	8649	-1	1
28	96	9216	2	4
29	94	8836	0	0
30	93	8649	-1	1
$\Sigma$	2819	264937		45

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2819}{30} = 94$$

➤ **Usaha Furniture Pak H.Lasmin**

1. Operasi Pemotongan Furniture Pak H.Lasmin (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	74	5476	-3	9
2	78	6084	1	1
3	75	5625	-2	4
4	76	5776	-1	1
5	77	5929	0	0
6	76	5776	-1	1
7	75	5625	-2	4
8	76	5776	-1	1
9	77	5929	0	0
10	74	5476	-3	9
11	76	5776	-1	1
12	77	5929	0	0
13	78	6084	1	1
14	75	5625	-2	4
15	76	5776	-1	1
16	78	6084	1	1
17	77	5929	0	0
18	75	5625	-2	4
19	76	5776	-1	1
20	78	6084	1	1
21	75	5625	-2	4
22	77	5929	0	0
23	78	6084	1	1
24	76	5776	-1	1
25	78	6084	1	1
26	77	5929	0	0
27	75	5625	-2	4
28	76	5776	-1	1
29	77	5929	0	0
30	75	5625	-2	4
$\Sigma$	<b>2288</b>	<b>174542</b>		<b>60</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2288}{30} = 77$$

## 2. Operasi Pemotongan Furniture Pak H.Lasmin (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	88	7744	-3	9
2	89	7921	-2	4
3	90	8100	-1	1
4	89	7921	-2	4
5	92	8464	1	1
6	93	8649	2	4
7	89	7921	-2	4
8	88	7744	-3	9
9	91	8281	0	0
10	93	8649	2	4
11	89	7921	-2	4
12	88	7744	-3	9
13	89	7921	-2	4
14	89	7921	-2	4
15	92	8464	1	1
16	90	8100	-1	1
17	91	8281	0	0
18	93	8649	2	4
19	89	7921	-2	4
20	90	8100	-1	1
21	89	7921	-2	4
22	93	8649	2	4
23	93	8649	2	4
24	90	8100	-1	1
25	92	8464	1	1
26	89	7921	-2	4
27	88	7744	-3	9
28	90	8100	-1	1
29	92	8464	1	1
30	92	8464	1	1
$\Sigma$	2710	244892		102

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2710}{30} = 91$$

## 3. Operasi Pengamplasan Furniture Pak H.Lasmin (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	74	5476	0	0
2	71	5041	-3	9
3	75	5625	1	1
4	73	5329	-1	1
5	74	5476	0	0
6	71	5041	-3	9
7	75	5625	1	1
8	74	5476	0	0
9	73	5329	-1	1
10	74	5476	0	0
11	72	5184	-2	4
12	75	5625	1	1
13	71	5041	-3	9
14	75	5625	1	1
15	73	5329	-1	1
16	72	5184	-2	4
17	75	5625	1	1
18	75	5625	1	1
19	74	5476	0	0
20	72	5184	-2	4
21	75	5625	1	1
22	73	5329	-1	1
23	75	5625	1	1
24	72	5184	-2	4
25	71	5041	-3	9
26	72	5184	-2	4
27	75	5625	1	1
28	74	5476	0	0
29	75	5625	1	1
30	75	5625	1	1
$\Sigma$	2205	162131		71

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2205}{30} = 74$$

## 4. Operasi Pengamplasan Furniture Pak H.Lasmin (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	97	9409	4	16
2	96	9216	3	9
3	90	8100	-3	9
4	89	7921	-4	16
5	95	9025	2	4
6	93	8649	0	0
7	89	7921	-4	16
8	88	7744	-5	25
9	93	8649	0	0
10	93	8649	0	0
11	89	7921	-4	16
12	88	7744	-5	25
13	94	8836	1	1
14	93	8649	0	0
15	92	8464	-1	1
16	90	8100	-3	9
17	91	8281	-2	4
18	93	8649	0	0
19	92	8464	-1	1
20	95	9025	2	4
21	94	8836	1	1
22	93	8649	0	0
23	93	8649	0	0
24	90	8100	-3	9
25	92	8464	-1	1
26	89	7921	-4	16
27	88	7744	-5	25
28	97	9409	4	16
29	96	9216	3	9
30	92	8464	-1	1
$\Sigma$	2764	254868		234

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2764}{30} = 93$$



## 5. Operasi Perakitan &amp; Pengecatan Furniture Pak H.Lasmin (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	75	5625	0	0
2	73	5329	-2	4
3	75	5625	0	0
4	74	5476	-1	1
5	73	5329	-2	4
6	73	5329	-2	4
7	74	5476	-1	1
8	77	5929	2	4
9	75	5625	0	0
10	73	5329	-2	4
11	75	5625	0	0
12	74	5476	-1	1
13	75	5625	0	0
14	76	5776	1	1
15	75	5625	0	0
16	74	5476	-1	1
17	75	5625	0	0
18	74	5476	-1	1
19	75	5625	0	0
20	72	5184	-3	9
21	74	5476	-1	1
22	76	5776	1	1
23	77	5929	2	4
24	75	5625	0	0
25	73	5329	-2	4
26	74	5476	-1	1
27	74	5476	-1	1
28	73	5329	-2	4
29	72	5184	-3	9
30	74	5476	-1	1
$\Sigma$	<b>2229</b>	<b>165661</b>		<b>61</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2229}{30} = 75$$

## 6. Operasi Perakitan &amp; Pengecatan Furniture Pak H.Lasmin (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	90	8100	-3	9
2	93	8649	0	0
3	94	8836	1	1
4	93	8649	0	0
5	94	8836	1	1
6	93	8649	0	0
7	95	9025	2	4
8	92	8464	-1	1
9	91	8281	-2	4
10	95	9025	2	4
11	91	8281	-2	4
12	93	8649	0	0
13	94	8836	1	1
14	90	8100	-3	9
15	92	8464	-1	1
16	93	8649	0	0
17	90	8100	-3	9
18	92	8464	-1	1
19	93	8649	0	0
20	92	8464	-1	1
21	95	9025	2	4
22	93	8649	0	0
23	91	8281	-2	4
24	94	8836	1	1
25	93	8649	0	0
26	91	8281	-2	4
27	93	8649	0	0
28	92	8464	-1	1
29	94	8836	1	1
30	93	8649	0	0
$\Sigma$	2779	257489		65

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2779}{30} = 93$$

➤ **Usaha Furniture Pak Neon**

1. Operasi Pemotongan Furniture Pak Neon (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	75	5625	2	4
2	73	5329	0	0
3	75	5625	2	4
4	70	4900	-3	9
5	73	5329	0	0
6	73	5329	0	0
7	74	5476	1	1
8	70	4900	-3	9
9	70	4900	-3	9
10	73	5329	0	0
11	72	5184	-1	1
12	74	5476	1	1
13	75	5625	2	4
14	71	5041	-2	4
15	71	5041	-2	4
16	73	5329	0	0
17	75	5625	2	4
18	74	5476	1	1
19	75	5625	2	4
20	70	4900	-3	9
21	70	4900	-3	9
22	71	5041	-2	4
23	72	5184	-1	1
24	71	5041	-2	4
25	73	5329	0	0
26	74	5476	1	1
27	74	5476	1	1
28	73	5329	0	0
29	70	4900	-3	9
30	74	5476	1	1
<b>Σ</b>	<b>2178</b>	<b>158216</b>		<b>98</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{2178}{30} = 73$$

## 2. Operasi Pemotongan Furniture Pak Neon (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	92	8464	-1	1
2	93	8649	0	0
3	91	8281	-2	4
4	93	8649	0	0
5	94	8836	1	1
6	93	8649	0	0
7	93	8649	0	0
8	92	8464	-1	1
9	90	8100	-3	9
10	95	9025	2	4
11	90	8100	-3	9
12	93	8649	0	0
13	94	8836	1	1
14	94	8836	1	1
15	92	8464	-1	1
16	92	8464	-1	1
17	91	8281	-2	4
18	94	8836	1	1
19	93	8649	0	0
20	93	8649	0	0
21	91	8281	-2	4
22	93	8649	0	0
23	95	9025	2	4
24	91	8281	-2	4
25	93	8649	0	0
26	92	8464	-1	1
27	93	8649	0	0
28	92	8464	-1	1
29	94	8836	1	1
30	93	8649	0	0
$\Sigma$	2779	257477		53

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2779}{30} = 93$$

### 3. Operasi Pengamplasan Furniture Pak Neon (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	76	5776	1	1
2	73	5329	-2	4
3	75	5625	0	0
4	74	5476	-1	1
5	73	5329	-2	4
6	73	5329	-2	4
7	74	5476	-1	1
8	77	5929	2	4
9	75	5625	0	0
10	73	5329	-2	4
11	75	5625	0	0
12	74	5476	-1	1
13	75	5625	0	0
14	77	5929	2	4
15	78	6084	3	9
16	74	5476	-1	1
17	75	5625	0	0
18	74	5476	-1	1
19	75	5625	0	0
20	76	5776	1	1
21	74	5476	-1	1
22	78	6084	3	9
23	77	5929	2	4
24	75	5625	0	0
25	73	5329	-2	4
26	74	5476	-1	1
27	74	5476	-1	1
28	73	5329	-2	4
29	78	6084	3	9
30	74	5476	-1	1
$\Sigma$	2246	168224		74

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2246}{30} = 75$$

## 4. Operasi Pengamplasan Furniture Pak Neon (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	95	9025	0	0
2	93	8649	-2	4
3	94	8836	-1	1
4	93	8649	-2	4
5	94	8836	-1	1
6	93	8649	-2	4
7	95	9025	0	0
8	92	8464	-3	9
9	97	9409	2	4
10	95	9025	0	0
11	95	9025	0	0
12	93	8649	-2	4
13	94	8836	-1	1
14	94	8836	-1	1
15	92	8464	-3	9
16	96	9216	1	1
17	96	9216	1	1
18	94	8836	-1	1
19	93	8649	-2	4
20	97	9409	2	4
21	95	9025	0	0
22	93	8649	-2	4
23	95	9025	0	0
24	96	9216	1	1
25	93	8649	-2	4
26	97	9409	2	4
27	93	8649	-2	4
28	96	9216	1	1
29	94	8836	-1	1
30	93	8649	-2	4
$\Sigma$	2830	267026		76

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2830}{30} = 95$$

## 5. Operasi Perakitan &amp; Pengecatan Furniture Pak Neon (awal)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	75	5625	1	1
2	75	5625	1	1
3	74	5476	0	0
4	72	5184	-2	4
5	74	5476	0	0
6	72	5184	-2	4
7	73	5329	-1	1
8	73	5329	-1	1
9	72	5184	-2	4
10	73	5329	-1	1
11	72	5184	-2	4
12	75	5625	1	1
13	74	5476	0	0
14	73	5329	-1	1
15	74	5476	0	0
16	74	5476	0	0
17	75	5625	1	1
18	76	5776	2	4
19	74	5476	0	0
20	75	5625	1	1
21	73	5329	-1	1
22	76	5776	2	4
23	72	5184	-2	4
24	74	5476	0	0
25	73	5329	-1	1
26	74	5476	0	0
27	74	5476	0	0
28	73	5329	-1	1
29	75	5625	1	1
30	74	5476	0	0
$\Sigma$	2213	163285		41

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2213}{30} = 74$$

## 6. Operasi Perakitan &amp; Pengecatan Furniture Pak Neon (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	95	9025	-1	1
2	98	9604	2	4
3	94	8836	-2	4
4	99	9801	3	9
5	94	8836	-2	4
6	93	8649	-3	9
7	95	9025	-1	1
8	98	9604	2	4
9	97	9409	1	1
10	95	9025	-1	1
11	95	9025	-1	1
12	99	9801	3	9
13	94	8836	-2	4
14	94	8836	-2	4
15	97	9409	1	1
16	96	9216	0	0
17	96	9216	0	0
18	94	8836	-2	4
19	93	8649	-3	9
20	97	9409	1	1
21	95	9025	-1	1
22	94	8836	-2	4
23	95	9025	-1	1
24	96	9216	0	0
25	99	9801	3	9
26	97	9409	1	1
27	98	9604	2	4
28	96	9216	0	0
29	96	9216	0	0
30	98	9604	2	4
$\Sigma$	2877	275999		95

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2877}{30} = 96$$



## Pengukuran Denyut Nadi Pekerja Setelah Perbaikan

### ➤ Usaha Furniture Pak H.Lasmin

#### 1. Operasi Pemotongan Furniture Pak H.Lasmin (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	79	6241	-4	16
2	80	6400	-3	9
3	82	6724	-1	1
4	82	6724	-1	1
5	81	6561	-2	4
6	83	6889	0	0
7	83	6889	0	0
8	82	6724	-1	1
9	83	6889	0	0
10	84	7056	1	1
11	83	6889	0	0
12	84	7056	1	1
13	83	6889	0	0
14	84	7056	1	1
15	85	7225	2	4
16	80	6400	-3	9
17	83	6889	0	0
18	85	7225	2	4
19	83	6889	0	0
20	81	6561	-2	4
21	82	6724	-1	1
22	79	6241	-4	16
23	83	6889	0	0
24	83	6889	0	0
25	80	6400	-3	9
26	79	6241	-4	16
27	80	6400	-3	9
28	82	6724	-1	1
29	82	6724	-1	1
30	81	6561	-2	4
$\Sigma$	<b>2461</b>	<b>201969</b>		<b>113</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2461}{30} = 83$$

## 2. Operasi Pengamplasan Furniture Pak H.Lasmin (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	86	7396	0	0
2	87	7569	1	1
3	85	7225	-1	1
4	85	7225	-1	1
5	88	7744	2	4
6	86	7396	0	0
7	85	7225	-1	1
8	88	7744	2	4
9	84	7056	-2	4
10	85	7225	-1	1
11	84	7056	-2	4
12	86	7396	0	0
13	84	7056	-2	4
14	85	7225	-1	1
15	86	7396	0	0
16	87	7569	1	1
17	88	7744	2	4
18	85	7225	-1	1
19	84	7056	-2	4
20	87	7569	1	1
21	86	7396	0	0
22	87	7569	1	1
23	86	7396	0	0
24	87	7569	1	1
25	88	7744	2	4
26	85	7225	-1	1
27	87	7569	1	1
28	86	7396	0	0
29	84	7056	-2	4
30	86	7396	0	0
$\Sigma$	2577	221413		49

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2577}{30} = 86$$

### 3. Operasi Perakitan & Pengecatan Furniture Pak H.Lasmin (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	85	7225	0	0
2	87	7569	2	4
3	86	7396	1	1
4	85	7225	0	0
5	86	7396	1	1
6	87	7569	2	4
7	83	6889	-2	4
8	82	6724	-3	9
9	83	6889	-2	4
10	84	7056	-1	1
11	83	6889	-2	4
12	84	7056	-1	1
13	83	6889	-2	4
14	84	7056	-1	1
15	85	7225	0	0
16	87	7569	2	4
17	83	6889	-2	4
18	85	7225	0	0
19	83	6889	-2	4
20	86	7396	1	1
21	82	6724	-3	9
22	88	7744	3	9
23	83	6889	-2	4
24	83	6889	-2	4
25	88	7744	3	9
26	87	7569	2	4
27	88	7744	3	9
28	82	6724	-3	9
29	82	6724	-3	9
30	86	7396	1	1
$\Sigma$	2540	215168		118

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2540}{30} = 85$$

➤ Usaha Furniture Pak Neon

1. Operasi Pemotongan Furniture Pak Neon (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	78	6084	-3	9
2	79	6241	-2	4
3	78	6084	-3	9
4	79	6241	-2	4
5	80	6400	-1	1
6	81	6561	0	0
7	82	6724	1	1
8	79	6241	-2	4
9	81	6561	0	0
10	82	6724	1	1
11	78	6084	-3	9
12	81	6561	0	0
13	83	6889	2	4
14	79	6241	-2	4
15	79	6241	-2	4
16	82	6724	1	1
17	81	6561	0	0
18	82	6724	1	1
19	83	6889	2	4
20	79	6241	-2	4
21	78	6084	-3	9
22	83	6889	2	4
23	82	6724	1	1
24	79	6241	-2	4
25	83	6889	2	4
26	80	6400	-1	1
27	80	6400	-1	1
28	81	6561	0	0
29	78	6084	-3	9
30	81	6561	0	0
$\Sigma$	<b>2411</b>	<b>193849</b>		<b>97</b>

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2411}{30} = 81$$

## 2. Operasi Pengamplasan Furniture Pak Neon (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	85	7225	0	0
2	86	7396	1	1
3	83	6889	-2	4
4	86	7396	1	1
5	83	6889	-2	4
6	85	7225	0	0
7	84	7056	-1	1
8	85	7225	0	0
9	83	6889	-2	4
10	87	7569	2	4
11	84	7056	-1	1
12	85	7225	0	0
13	84	7056	-1	1
14	85	7225	0	0
15	87	7569	2	4
16	85	7225	0	0
17	83	6889	-2	4
18	83	6889	-2	4
19	84	7056	-1	1
20	86	7396	1	1
21	83	6889	-2	4
22	86	7396	1	1
23	87	7569	2	4
24	86	7396	1	1
25	83	6889	-2	4
26	83	6889	-2	4
27	87	7569	2	4
28	83	6889	-2	4
29	84	7056	-1	1
30	85	7225	0	0
$\Sigma$	2540	215112		62

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2540}{30} = 85$$

### 3. Operasi Perakitan & Pengecatan Furniture Pak Neon (akhir)

Pengamatan	X	X <sup>2</sup>	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ )	(X <sub>i</sub> - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	78	6084	-4	16
2	79	6241	-3	9
3	85	7225	3	9
4	84	7056	2	4
5	80	6400	-2	4
6	81	6561	-1	1
7	82	6724	0	0
8	79	6241	-3	9
9	81	6561	-1	1
10	82	6724	0	0
11	78	6084	-4	16
12	81	6561	-1	1
13	83	6889	1	1
14	79	6241	-3	9
15	84	7056	2	4
16	82	6724	0	0
17	81	6561	-1	1
18	82	6724	0	0
19	83	6889	1	1
20	79	6241	-3	9
21	85	7225	3	9
22	83	6889	1	1
23	82	6724	0	0
24	84	7056	2	4
25	83	6889	1	1
26	84	7056	2	4
27	85	7225	3	9
28	86	7396	4	16
29	78	6084	-4	16
30	81	6561	-1	1
$\Sigma$	2454	200892		156

- Perhitungan harga rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{2454}{30} = 82$$

# LAMPIRAN 4

Cara menghitung kebutuhan lampu diruangan kerja



## Cara Menghitung Kebutuhan Lampu

Dari hasil pembelajaran mata kuliah Fisika Bangunan, saya mau bagi-bagi ilmu pada teman-teman semua tentang bagaimana caranya menghitung kebutuhan lampu pada sebuah ruang. Perhitungan kebutuhan luminaire umumnya dengan metode lumens, dengan persamaan sbb :

$$N = \frac{(E \cdot A)}{(F \cdot n \cdot UF \cdot LLF)}$$

Keterangan:

N = jumlah luminaire ( lampu)

E = kuat terang (Lux)

A = luas working plane (m<sup>2</sup>)

F = besarnya nilai lumens untuk sebuah lampu (lumen)

UF = utility factor

LLF = Loss Light Factor

Darimana parameter-parameter tersebut diperoleh ?

- E/ kuat terang (lux) diperoleh dari standard kebutuhan masing-masing keperluan. toilet 100 lux, untuk main entrance 200 lux, untuk meeting room 350 lux (moggo googling untuk referensi kebutuhan level Lux untuk ruangan lainnya).
- A (luas working plane m<sup>2</sup>), luas dari ruang yang akan diberi lampu.
- F (nilai lumens untuk sebuah lampu), bisa diperoleh dari catalog lampu, sesuaikan pemilihan lampu dengan fungsi dan desain ruang.
- UF (utility factor). Perlu beberapa langkah untuk mendapatkan nilai U (hanya perlu sedikit tambahan energy). Untuk lebih mempermudah lihat tabel UF di bawah ini, sesuaikan dengan kebutuhan.



**COEFFICIENTS OF UTILIZATION**

(untuk pencahayaan langsung)

PATTERN	ROOM TYPE	HIGH REFLECTANCE ROOM FINISHES	LOW REFLECTANCE ROOM FINISHES
INCANDESCENT DOWNLIGHT	SMALLER (LOW CEILING)	0,70-0,80	0,60-0,70
	LARGER (LOW CEILING)	0,85-0,90	0,80-0,85
	LARGER (HIGH CEILING)	0,90-0,95	0,85-0,90
FLUORECENT (PRISMATIC LENS)	SMALLER (LOW CEILING)	0,35-0,45	0,30-0,40
	LARGER (LOW CEILING)	0,50-0,60	0,45-0,50
	LARGER (HIGH CEILING)	0,60-0,70	0,55-0,60
FLUORESCENT (PARABOLIC LOUVER)	SMALLER (LOW CEILING)	0,30-0,45	0,25-0,35
	LARGER (LOW CEILING)	0,55-0,65	0,45-0,55
	LARGER (HIGH CEILING)	0,65-0,75	0,55-0,65

**COEFFICIENTS OF UTILIZATION**  
(untuk pencahayaan tidak langsung)

PATTERN	ROOM TYPE	HIGH REFLECTANCE ROOM FINISHES	LOW REFLECTANCE ROOM FINISHES
FLUORESCENT (INDIRECT LUMINAIRES)	SMALLER (LOW CEILING)	0,35-0,50	0,15-0,20
	LARGER (LOW CEILING)	0,40-0,65	0,20-0,30
	LARGER (HIGH CEILING)	0,50-0,75	0,30-0,40
HID (INDIRECT LUMINAIRES)	SMALLER (LOW CEILING)	0,28-0,38	0,05-0,15
	LARGER (LOW CEILING)	0,40-0,55	0,10-0,20
	LARGER (HIGH CEILING)	0,50-0,65	0,10-0,25

Atau dapat dicari, melalui perhitungan:

Langkah pertama, menghitung RCR (room cavity factor) dengan persamaan,

$$RCR = \frac{5 \cdot t \cdot (p + l)}{L}$$

Ket:

RCR = room cavity factor

t = tinggi ruang

p = panjang ruang

l = lebar ruang

L = luas ruang

Setelah ketemu besarnya RCR, tentukan nilai reflektansi ruang (ceiling, dinding dan lantai dalam persen), tergantung jenis dan warna

dinding dan jenis material dinding. Selanjutnya, dari tabel utility factor (dari catalog lampu) bisa didapatkan nilai 'UF' dengan dasar nilai RCR dan reflektansi ruang (%).

Catatan : untuk luas ruangan yang kecil dengan ceiling tinggi, akan ditemukan kesulitan untuk mendapatkan nilai RCR yang bisa diprovide dari tabel secara umum. Sampai saat ini untuk perhitungan manual, belum ketemu cara terbaik untuk menentukan nilai ulitivity factor untuk ruangan yang sempit dengan ceiling yang tinggi. Untuk mengakalnya, bisa diperoleh dengan cara memanfaatkan chart tool di MS. Excel, trendline option pilih 'exponential' dan pilih juga 'display equation on chart'. Dari rumus yang diperoleh bisa digunakan untuk mendapatkan nilai U yang tidak ada di tabel. Meski tidak tepat, setidaknya sedikit bisa menolong.

- LLF ( loss light factor). Lihat tabel di bawah ini.

**LIGHT LOSS FACTOR**

ROOM CATEGORY	ELAPSED TIME (MONTHS)	LLF
VERY CLEAN	0-12	0,98
	13-24	0,94
	25-36	0,90
AVERAGE CLEALINESS	0-12	0,90
	13-24	0,88
	25-36	0,85
VERY DIRTY	0-12	0,82
	13-24	0,80
	25-36	0,75

### **Menghitung Kebutuhan Lampu Di Tempat Usaha Furniture**

Setelah menghitung tingkat pencahayaan dengan menggunakan alat yaitu lux meter, maka laporan tugas ini juga menghitung kebutuhan lampu di tiga tempat usaha furniture yaitu : usaha furniture Pak Edo, usaha furniture Pak H.Lasmin dan usaha furniture Pak Neon. Untuk lebih jelasnya, penulis menghitung dengan cara manual dapat dilihat dibawah ini.

### 1. Usaha Furniture Pak Edo

Diketahui :

E / kuat terang (Lux) = 200 lux.

A / luas working plane (m<sup>2</sup>) = 36 m<sup>2</sup>

F / besar nilai lumen untuk sebuah lampu philips TL 36 watt = 2500 lumen.

UF / utility factor = 0,90 (dapat dilihat pada tabel diatas)

LLF / Loss Light Factor = 0,90 (dapat dilihat pada tabel diatas)

Ditanya : N / jumlah luminaire ( lampu ) ?...

$$N = \frac{E \cdot A}{F \cdot UF \cdot LLF}$$

$$N = \frac{200 \cdot 36}{2500 \cdot 0,90 \cdot 0,90}$$

$$= \frac{200 \cdot 36}{2500 \cdot 0,90 \cdot 0,90}$$

$$= 3,5 \approx 4 \text{ lampu.}$$

### 2. Usaha Furniture Pak H.Lasmin

Diketahui :

E / kuat terang (Lux) = 200 lux.

A / luas working plane (m<sup>2</sup>) = 50 m<sup>2</sup>

F / besar nilai lumen untuk sebuah lampu philips TL 36 watt = 2500 lumen.

UF / utility factor = 0,85 (dapat dilihat pada tabel diatas)

LLF / Loss Light Factor = 0,82 (dapat dilihat pada tabel diatas)

Ditanya : N / jumlah luminaire ( lampu ) ?...

$$N = \frac{E.A}{F.UF.LLF}$$

$$N = \frac{200.50}{2500 \cdot 0,85 \cdot 0,82}$$

$$= \frac{200.50}{2500 \cdot 0,90 \cdot 0,90}$$

$$= 5,7 \approx 6 \text{ lampu.}$$

### 3. Usaha Furniture Pak Edo

Diketahui :

E / kuat terang (Lux) = 200 lux.

A / luas working plane (m<sup>2</sup>) = 30 m<sup>2</sup>

F / besar nilai lumen untuk sebuah lampu philips TL 36 watt = 2500 lumen.

UF / utility factor = 0,80 (dapat dilihat pada tabel diatas)

LLF / Loss Light Factor = 0,90 (dapat dilihat pada tabel diatas)

Ditanya : N / jumlah luminaire ( lampu ) ?...

$$N = \frac{E.A}{F.UF.LLF}$$

$$N = \frac{200.30}{2500 \cdot 0,80 \cdot 0,90}$$

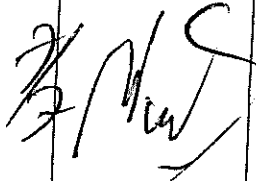
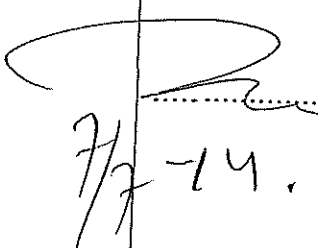
$$= \frac{200.30}{2500 \cdot 0,80 \cdot 0,90}$$

$$= 3,3 \approx 4 \text{ lampu.}$$

**LEMBAR PERBAIKAN**  
**SEMINAR ISI TUGAS AKHIR**

Nama : Asep Dwi Cahyo  
 Nim : 2010220021  
 Judul : "Rekayasa Faktor Ergonomi Untuk Efisiensi Konsumsi Energi Pada Usaha Furniture Didesa Bojong Jakarta Timur"

Dosen Pembimbing : Ade Supriatna, ST.MT


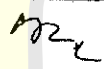

No	Nama Dosen	Perbaikan	Paraf
1.	Ir.Jamaluddin Purba.MT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penentuan jumlah pengamatan</li> <li>- Rumus/dasar penentuan jumlah pengamatan</li> <li>- Kesimpulan &amp; saran disesuaikan</li> </ul>	..... 
2.	Ir.Herman Noer R.ME	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekayasa masing-masing faktor</li> <li>- Random ?...</li> </ul>	.....
3.	Ir.Budi Sumartono.MT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Judul,Perumusan masalah</li> <li>- Kesimpulan</li> <li>- Tata penulisan laporan</li> </ul>	..... 

**LEMBAR PERBAIKAN  
SEMINAR JUDUL/ ISI TUGAS AKHIR**

Nama : Asep Dwi Cahyo  
 NIM : 210220021  
 Hari/Tgl : Jumat, 20 juni 2014  
 JUDUL :

“Rekayasa Faktor Ergonomi Pada Usaha Mikro Furniture Di Desa Bojong Jakarta Timur”

Pembimbing : Ade Supriatna.ST.MT

No.	Keterangan	Dosen
1. 2. 3.	1. Perencanaan job pengangkutan 2. Rumus / data perencanaan job pengangkutan 3. Kesimpulan & Saran di Se- bersamaku	
4.	- Rekayasa umum 2 faktor! - rasion - ?	
1. 2.	1. - jadwal, Permis - Masalah 2. - Kesimpulan - Data hasil laporan	

Mengetahui,  
Kajur Teknik Industri

Ir..Jamaluddin Purba.MT