

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Listring Program Analisis Gelombang Tegangan dengan menggunakan Metode Fourier untuk beban Lampu Hemat Energi

```

n1=1;
n2=2;
n3=3;
n4=4;
n5=5;
n6=6;
n7=7;
n8=8;
pi=3.14;
k= 64;
i= [1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46
47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64];

fi=[52 24 -4 -40 -72 -99 -131 -163 -187 -215 -231 -250 -270 -290 -
294 -298 -298 -306 -302 -302 -306 -290 -278 -262 -231 -207 -179 -
151 -119 -91 -64 -36 -8 32 60 91 119 151 179 203 223 243 266 282
290 294 302 298 294 298 298 302 294 286 278 254 235 211 175 147
119 95 64 32];

a1=(2./k).*(fi.*cos(n1.*((i.*2.*pi)./k)));
an1=sum(a1)
b1=(2./k).*(fi.*sin(n1.*((i.*2.*pi)./k)));
bn1=sum(b1)

a2=(2./k).*(fi.*cos(n2.*((i.*2.*pi)./k)));
an2=sum(a2)
b2=(2./k).*(fi.*sin(n2.*((i.*2.*pi)./k)));
bn2=sum(b2)

a3=(2./k).*(fi.*cos(n3.*((i.*2.*pi)./k)));
an3=sum(a3)
b3=(2./k).*(fi.*sin(n3.*((i.*2.*pi)./k)));
bn3=sum(b3)

a4=(2./k).*(fi.*cos(n4.*((i.*2.*pi)./k)));
an4=sum(a4)
b4=(2./k).*(fi.*sin(n4.*((i.*2.*pi)./k)));
bn4=sum(b4)

a5=(2./k).*(fi.*cos(n5.*((i.*2.*pi)./k)));
an5=sum(a5)
b5=(2./k).*(fi.*sin(n5.*((i.*2.*pi)./k)));
bn5=sum(b5)

a6=(2./k).*(fi.*cos(n6.*((i.*2.*pi)./k)));
an6=sum(a6)
b6=(2./k).*(fi.*sin(n6.*((i.*2.*pi)./k)));
bn6=sum(b6)

a7=(2./k).*(fi.*cos(n7.*((i.*2.*pi)./k)));
an7=sum(a7)

```

```
b7=(2./k).*(fi.*sin(n7.*((i.*2.*pi)./k)));
bn7=sum(b7)
```

```
a8=(2./k).*(fi.*cos(n8.*((i.*2.*pi)./k)));
an8=sum(a8)
b8=(2./k).*(fi.*sin(n8.*((i.*2.*pi)./k)));
bn8=sum(b8)
```

```
A1=((sqrt(an1^2+bn1^2))./(sqrt(2)))
A2=((sqrt(an2^2+bn2^2))./(sqrt(2)))
A3=((sqrt(an3^2+bn3^2))./(sqrt(2)))
A4=((sqrt(an4^2+bn4^2))./(sqrt(2)))
A5=((sqrt(an5^2+bn5^2))./(sqrt(2)))
A6=((sqrt(an6^2+bn6^2))./(sqrt(2)))
A7=((sqrt(an7^2+bn7^2))./(sqrt(2)))
A8=((sqrt(an8^2+bn8^2))./(sqrt(2)))
```

```
sudut1=atan(-bn1/an1)
sudut2=atan(-bn2/an2)
sudut3=atan(-bn3/an3)
sudut4=atan(-bn4/an4)
sudut5=atan(-bn5/an5)
sudut6=atan(-bn6/an6)
sudut7=atan(-bn7/an7)
sudut8=atan(-bn8/an8)
```

```
x=0.2:0.2:20;
y1=A1.*cos((n1.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut1)+A1.*sin((n1.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut1);
y2=A2.*cos((n2.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut2)+A2.*sin((n2.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut2);
y3=A3.*cos((n3.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut3)+A3.*sin((n3.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut3);
y4=A4.*cos((n4.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut4)+A4.*sin((n4.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut4);
y5=A5.*cos((n5.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut5)+A5.*sin((n5.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut5);
y6=A6.*cos((n6.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut6)+A6.*sin((n6.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut6);
y7=A7.*cos((n7.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut7)+A7.*sin((n7.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut7);
y8=A8.*cos((n8.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut8)+A8.*sin((n8.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut8);
```

```
plot(x,y1,x,y2,x,y3,x,y4,x,y5,x,y6,x,y7,x,y8)
legend('Fundamental','Harmonisa ke-2','Harmonisa ke-3','Harmonisa
ke-4','Harmonisa ke-5','Harmonisa ke-6','Harmonisa ke-
7','Harmonisa ke-8')
```

```
xlabel('t(ms)')
ylabel('amplitudo(volt)')
title('Gelombang Tegangan Harmonisa Per-Orde')
grid on
```

```
y=y1+y2+y3+y4+y5+y6+y7+y8;
plot(x,y)
xlabel('t(ms)')
ylabel('amplitudo(volt)')
title('Gelombang Tegangan Harmonisa')
grid on
```

Lampiran 2 Listring Program Analisis Gelombang Arus dengan menggunakan Metode Fourier untuk beban Lampu Hemat Energi

```
n1=1;
n2=2;
n3=3;
n4=4;
n5=5;
n6=6;
n7=7;
n8=8;

pi=3.14;
k= 64;

i= [1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46
47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64];

fi=[52 24 -4 -40 -72 -99 -131 -163 -187 -215 -231 -250 -270 -290 -
294 -298 -298 -306 -302 -302 -306 -290 -278 -262 -231 -207 -179 -
151 -119 -91 -64 -36 -8 32 60 91 119 151 179 203 223 243 266 282
290 294 302 298 294 298 298 302 294 286 278 254 235 211 175 147
119 95 64 32];

a1=(2./k).*(fi.*cos(n1.*((i.*2.*pi)./k)));
an1=sum(a1)
b1=(2./k).*(fi.*sin(n1.*((i.*2.*pi)./k)));
bn1=sum(b1)

a2=(2./k).*(fi.*cos(n2.*((i.*2.*pi)./k)));
an2=sum(a2)
b2=(2./k).*(fi.*sin(n2.*((i.*2.*pi)./k)));
bn2=sum(b2)

a3=(2./k).*(fi.*cos(n3.*((i.*2.*pi)./k)));
an3=sum(a3)
b3=(2./k).*(fi.*sin(n3.*((i.*2.*pi)./k)));
bn3=sum(b3)

a4=(2./k).*(fi.*cos(n4.*((i.*2.*pi)./k)));
an4=sum(a4)
b4=(2./k).*(fi.*sin(n4.*((i.*2.*pi)./k)));
bn4=sum(b4)

a5=(2./k).*(fi.*cos(n5.*((i.*2.*pi)./k)));
an5=sum(a5)
b5=(2./k).*(fi.*sin(n5.*((i.*2.*pi)./k)));
bn5=sum(b5)

a6=(2./k).*(fi.*cos(n6.*((i.*2.*pi)./k)));
an6=sum(a6)
b6=(2./k).*(fi.*sin(n6.*((i.*2.*pi)./k)));
bn6=sum(b6)

a7=(2./k).*(fi.*cos(n7.*((i.*2.*pi)./k)));
an7=sum(a7)
```



```
b7=(2./k).*(fi.*sin(n7.*((i.*2.*pi)./k)));
bn7=sum(b7)
```

```
a8=(2./k).*(fi.*cos(n8.*((i.*2.*pi)./k)));
an8=sum(a8)
b8=(2./k).*(fi.*sin(n8.*((i.*2.*pi)./k)));
bn8=sum(b8)
```

```
A1=((sqrt(an1^2+bn1^2))./(sqrt(2)))
A2=((sqrt(an2^2+bn2^2))./(sqrt(2)))
A3=((sqrt(an3^2+bn3^2))./(sqrt(2)))
A4=((sqrt(an4^2+bn4^2))./(sqrt(2)))
A5=((sqrt(an5^2+bn5^2))./(sqrt(2)))
A6=((sqrt(an6^2+bn6^2))./(sqrt(2)))
A7=((sqrt(an7^2+bn7^2))./(sqrt(2)))
A8=((sqrt(an8^2+bn8^2))./(sqrt(2)))
```

```
sudut1=atan(-bn1/an1)
sudut2=atan(-bn2/an2)
sudut3=atan(-bn3/an3)
sudut4=atan(-bn4/an4)
sudut5=atan(-bn5/an5)
sudut6=atan(-bn6/an6)
sudut7=atan(-bn7/an7)
sudut8=atan(-bn8/an8)
```

```
x=0.2:0.2:20;
y1=A1.*cos((n1.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut1)+A1.*sin((n1.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut1);
y2=A2.*cos((n2.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut2)+A2.*sin((n2.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut2);
y3=A3.*cos((n3.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut3)+A3.*sin((n3.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut3);
y4=A4.*cos((n4.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut4)+A4.*sin((n4.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut4);
y5=A5.*cos((n5.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut5)+A5.*sin((n5.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut5);
y6=A6.*cos((n6.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut6)+A6.*sin((n6.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut6);
y7=A7.*cos((n7.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut7)+A7.*sin((n7.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut7);
y8=A8.*cos((n8.*2.*pi.*50*2.*x)+sudut8)+A8.*sin((n8.*2.*pi.*50*2.*
x)+sudut8);
```

```
plot(x,y1,x,y2,x,y3,x,y4,x,y5,x,y6,x,y7,x,y8)
legend('Fundamental','Harmonisa ke-2','Harmonisa ke-3','Harmonisa
ke-4','Harmonisa ke-5','Harmonisa ke-6','Harmonisa ke-
```

```
7','Harmonisa ke-8')
```

```
xlabel('t (ms)')
```

```
ylabel('Amplitudo (Ampere)')
```

```
title('Gelombang Arus Harmonisa Per-Orde')
```

```
grid on
```

```
y=y1+y2+y3+y4+y5+y6+y7+y8;
```

```
plot(x,y)
```

```
xlabel('t (ms)')
```

```
ylabel('Amplitudo (Ampere)')
```

```
title('Gelombang Arus Harmonisa')
```

```
grid on
```

Lampiran 3 Hasil segmentasi gelombang tegangan pengujian laboratorium

i	LHE	PC	AC	i	LHE	PC	AC
1	52	56	52	37	119	95	115
2	24	28	24	38	151	131	147
3	-4	24	-8	39	179	163	167
4	-40	-32	-28	40	203	187	199
5	-72	-60	-64	41	223	203	219
6	-99	-87	-95	42	243	219	239
7	-131	-119	-127	43	266	239	258
8	-163	-143	-151	44	282	254	274
9	-187	-171	-179	45	290	270	286
10	-215	-195	-203	46	294	270	286
11	-231	-215	-231	47	302	274	290
12	-250	-227	-254	48	298	278	294
13	-270	-250	-270	49	294	278	290
14	-290	-266	-290	50	298	278	294
15	-294	-274	-294	51	298	282	294
16	-298	-278	-294	52	302	278	290
17	-298	-278	-294	53	294	278	294
18	-306	-278	-302	54	286	270	282
19	-302	-282	-302	55	278	254	270
20	-302	-282	-298	56	254	243	247
21	-306	-282	-298	57	235	231	231
22	-290	-270	-286	58	211	195	207
23	-278	-258	-266	59	175	171	175
24	-262	-243	-250	60	147	139	155
25	-231	-227	-227	61	119	111	127
26	-207	-195	-207	62	95	91	95
27	-179	-167	-179	63	64	68	64
28	-151	-139	-143	64	32	44	40
29	-119	-115	-119	Keterangan: LHE = Lampu Hemat Energi PC = <i>Personal Computer</i> AC = <i>Air Conditioner</i>			
30	-91	-91	-91				
31	-64	-68	-60				
32	-36	-44	-36				
33	-8	-16	-4				
34	32	20	32				
35	60	48	56				
36	91	76	83				

Lampiran 4 Hasil segmentasi gelombang arus pengujian laboratorium

i	LHE	PC	AC	i	LHE	PC	AC
1	-0,5	0	1,2	37	0	0,2	1,4
2	-0,1	0	-0,6	38	0	0,2	2,6
3	-0,3	0,2	-2	39	-0,1	0,2	3,8
4	-0,3	0,4	-3	40	-0,1	0,2	5,8
5	-0,1	0,4	-3,6	41	-0,3	0,2	7,2
6	-0,3	0,2	-4,4	42	-0,3	0,4	8,8
7	-0,1	0,2	-4,8	43	-0,3	0,2	10,6
8	-0,3	0,2	-5,4	44	-0,1	0,2	12
9	-0,1	0	-6	45	-0,1	0,2	13,2
10	-0,1	0	-7	46	0	0,8	13,6
11	-0,1	0,2	-7,6	47	-0,3	1,2	14,2
12	0	0,4	-8	48	-0,5	1,6	14
13	-0,1	0	-8,8	49	-0,5	1,6	13,8
14	-0,1	0,4	-9,8	50	-0,4	1,8	13,6
15	-0,1	0,2	-10	51	-2,3	1,4	13,4
16	-0,1	-0,6	-10	52	-2,3	1	13,8
17	-0,1	-1,4	-9,6	53	-2,3	0,6	13,2
18	-0,1	-1,4	-9,4	54	-2,3	0,4	13,2
19	0,7	-1	-9,2	55	-2,1	0,2	12,8
20	2,1	-0,6	-9,4	56	-0,9	0,2	12
21	2,3	0,2	-9,8	57	-0,9	0,2	11
22	1,7	0,4	-10,2	58	-0,7	0,4	10
23	0,5	0,2	-11	59	-0,7	0	8,6
24	0,9	0,4	-11,4	60	-0,5	0,4	6,4
25	0,5	0,4	-11,2	61	-0,7	0,2	5,2
26	0,5	0,4	-10,6	62	-0,7	0,2	3,6
27	0,3	0,4	-9,2	63	-0,5	0,4	2
28	0,5	0,4	-8	64	-0,5	0,4	0,6
29	0	0,4	-6,8				
30	0	0,2	-5,8				
31	-0,1	0,4	-4,2				
32	-0,3	0,4	-3,4				
33	-0,1	0,2	-2				
34	-0,3	0,4	-1,2				
35	0,3	0,4	-0,2				
36	-0,3	0,2	0,8				

Keterangan:

LHE = Lampu Hemat Energi

PC = *Personal Computer*

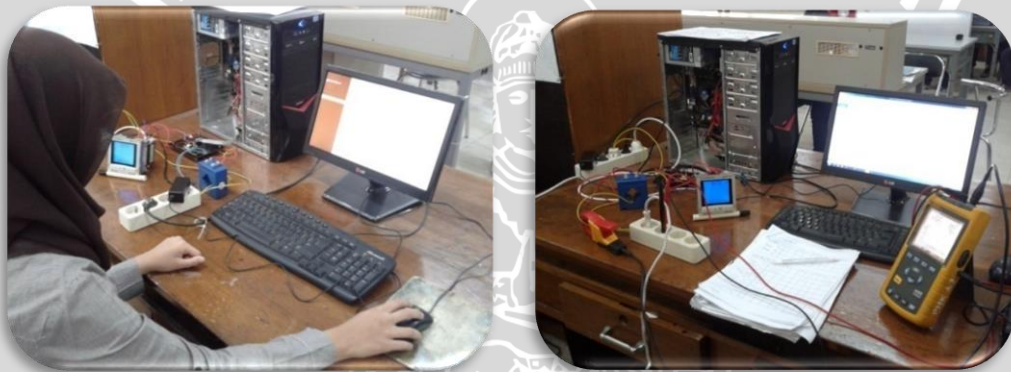
AC = *Air Conditioner*



Lampiran 5 Dokumentasi



Persiapan Alat Fluke 43B, Lampu Hemat Energi dan Lampu Pijar



Pengaturan Software Alat Socomec Diris A40 dan Pengukuran THD dengan menggunakan Alat Fluke 43B



Pengujian Beban Lampu Pijar dan Lampu Hemat Energi

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

*Datasheet*

Socomec Diris

A40/A41

