

BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Pengumpulan Data

Secara umum proses perakitan trafo akan melakukan pemeriksaan induksi terhadap seluruh hasil produk perakitan, sehingga jika ada produk yang tidak memenuhi standar induksi yang sudah ditetapkan atau cacat, langsung dapat diketahui dan dinyatakan sebagai produk *reject*. Pemberlakuan pemeriksaan secara 100% output merupakan bagian dari proses kerja sekaligus pengendalian kualitas. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan terhadap produk selama tahun 2008 dan tahun 2009, ditemukan produk yang tidak memenuhi standar induksi seperti pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.1 Data Produk *Reject* tahun 2008

Month	Jan-08	Feb-08	Mar-08	Apr-08	May-08	Jun-08	Jul-08	Aug-08	Sep-08	Oct-08	Nov-08	Dec-08	TOTAL
REJECT TOTAL	722	526	551	884.0	665	910	610	647	446	206	722	551	7,440
OUTPUT	53,426	35,871	38,312	66,380	60,348	31,374	38,278	49,112	30,018	53,426	35,871	38,312	530,728
REJECT RATE	1.351%	1.466%	1.438%	1.332%	1.102%	2.900%	1.594%	1.317%	1.486%	0.386%	2.013%	1.438%	1.402%
Inductance high	11	13	8	7	8	11	13	12	11	6	7	8	115
Inductance low	604	492	473	750	560	790	451	435	354	197	460	488	6,054
Others	107	21	70	127	97	109	146	200	81	3	255	55	1,271
REJECT RATE TARGET	1.40%	1.19%	1.01%	0.86%	0.73%	0.62%	0.53%	0.45%	0.38%	0.32%	0.28%	0.23%	0.67%

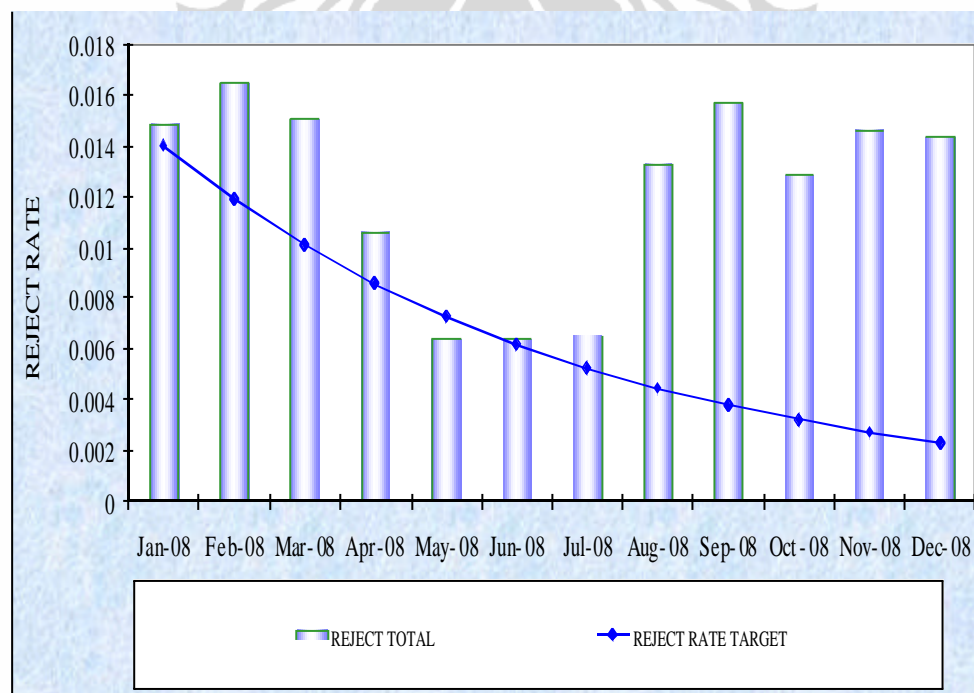
Tabel 3.2 Data Produk *Reject* tahun 2009

MONTH	Jan-09	Feb-09	Mar-09	Apr-09	May-09	Jun-09	Jul-09	Aug-09	Sep-09	Oct-09	Nov-09	Dec-09	TOTAL
REJECT TOTAL	589	529	553	751.0	472	604	658	514	682	489	658	554	7,053
OUTPUT	42,369	40,258	47,256	55,247	40,156	46,892	45,887	48,778	52,014	50,269	45,224	41,025	555,375
REJECT RATE	1.390%	1.314%	1.170%	1.359%	1.175%	1.288%	1.434%	1.054%	1.311%	0.973%	1.455%	1.350%	1.270%
Inductance high	9	12	13	11	7	9	8	10	8	7	8	9	111
Inductance low	494	395	415	621	372	475	552	391	595	345	552	501	5,708
Others	86	122	125	119	93	120	98	113	79	137	98	44	1,234
REJECT RATE TARGET	1.28%	1.09%	0.92%	0.79%	0.67%	0.57%	0.48%	0.41%	0.35%	0.30%	0.25%	0.21%	0.61%

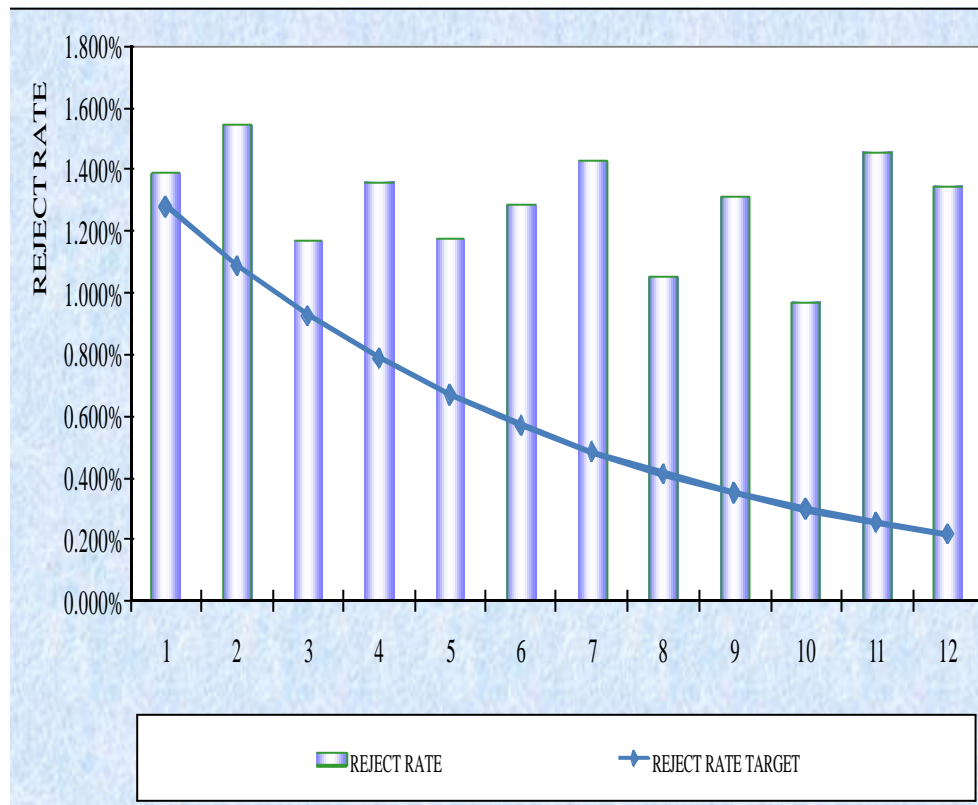
Tabel 3.3 Sumber *Reject*

Description	Years		Total	Percentage	Reject Percent
	2008	2009			
Output	530,728	555,375	1,086,103	100%	
Reject Total	7,440	7,053	14,493	1.33%	
Inductance High	115	111	226	0.02%	1.559%
Inductance Low	6,054	5,708	11,762	1.08%	81.156%
Others	1,271	1,234	2,505	0.23%	17.284%

Untuk *reject rate target* (beban yang ditetapkan perusahaan) dengan dasar perhitungan 0.85 dari *reject target* bulan sebelumnya juga dapat di lihat pada tabel 3-1 untuk data tahun 2008 dan tabel 3.2 untuk data tahun 2009, sementara untuk perbandingan antara relisasi dengan target dapat di lihat pada gambar 3.1 dan gambar 3.2. dimana realisasi penurunan *reject* sulit untuk dicapai. Dari tabel 3.3 diketahui bahwa sumber *reject* adalah Induksi yang terlalu tinggi, Induksi yang terlalu rendah, kemudian *other* yang merupakan gabungan dimensi inti berupa gap, penampang dan panjang tanjung, serta tampilan fisik yang tidak sesuai atau cacat gores pada inti. Dari sumber tersebut ternyata induksi terlalu rendah merupakan sumber reject tertinggi mencapai 81.156%, sementara terendah induksi terlalu tinggi cuma sebesar 1.559% .



Gambar 3.1 Perbandingan Target *Reject* dengan Realisasi *Reject*, 2008



Gambar 3.2 Perbandingan Target *Reject* dengan Realisasi *Reject*, 2009

Dasar pernyataan untuk *reject* adalah dari range induksi yang diizinkan dimana UCL 166.42 μ H, LCL 153.60 μ H dengan Nilai Tengahnya 160.01 μ H untuk Induksi Primer, sementara untuk Induksi Sekunder UCL 7.75, LCL 7.35mH dengan Nilai Tengahnya 7.55 μ H

Dari data produksi dengan tingkat *reject* tersebut, dicoba untuk mengetahui hal-hal yang menyebabkan terjadinya cacat atau produk tidak memenuhi standar kualitas induksi untuk dapat meningkatkan kualitas induksinya. Dapat dilihat dari sumber *reject* pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 dari induksi yang berada di luar batas yang ditetapkan dan *other* merupakan akibat variabel dimensi yang di luar batas yang ditetapkan dan pada umumnya disebabkan oleh *gap* D yang terlalu lebar.

Dari sumber data teknis trafo (gambar 2.4) dapat dilihat bahwa ada variasi terjadi pada *gap* G, penampang D dan panjang tanjung P dari inti trafo dan didapat dari hasil pemeriksaan material input di awal proses dan data pengukuran sampel produk. Berkaitan dengan hal tersebut maka diambil sampel selama enam bulan dimana metode pengambilan sampel material inpu secara acak dan sumber sampel berdasarkan *production date* dengan satu *production date* jumlahnya

2,000 unit dan sampel diambil 30 unit seperti dalam Lampiran 1 sampai dengan Lampiran 3 pada lampiran

3.2 Validasi Data

Populasi merupakan jumlah produk trafo tipe TSE50A029, jumlah tidak terhingga dimana selama tahun produksi 2008 dan tahun 2009 sebanyak 1,086,103 unit.

Dari total produksi selama satu tahun diambil sampel sebanyak 360 unit produk sebagai data sekunder. Berdasarkan rumus (2-10) dengan α 99% untuk analisis dengan distribusi normal maka data teoritis cukup sebanyak 64 unit untuk Induksi Primer, dan 42 untuk Induksi Sekunder, namun untuk melakukan analisa varian dengan 3^3 Faktorial data tersebut tidak mencukupi. Dengan menetapkan α sebesar 0.05 dan standar deviasi data analisa 3.62 dimana range 13.26 dari faktor gap, dan perlakuan a sebanyak 3 maka dan berdasarkan rumus (2-11) maka setiap perlakuan mempunyai ekuasi n cukup sebanyak 5 data untuk setiap perlakuan, dengan *Power Sample* 0.980022 masih di atas target *Power Sample* sebesar 0.95, kemudia di coba lagi untuk faktor penampang dengan standar deviasi 3.64 dan range 13.8, didapat sebesar 0.975219, sementara untuk faktor panjang tanjung standar deviasinya 1.77 dan range 6.4 sehingga *Power Sample* mencapai 0.9768. dari ketiganya paling kecil 0.975219 dengan kata lain ketiga *Power Sample* masih di atas target sebesar 0.95

Untuk lebih detail dapat dilihat dari hasil perhitungan menggunakan operasi Minitab seperti di bawah ini,

Tabel 3.4 Perhitungan *Power Sample*

SS Means	Sample Size	Power	Maximum Difference
87.9138	5	0.980022	13.26

Power and Sample Size
 One-way ANOVA
 Alpha = 0.05 Assumed standard deviation = 3.62
 Number of Levels = 9

The sample size is for each level.

Power and Sample Size One-way ANOVA

Alpha = 0.05 Assumed standard deviation = 3.64
 Number of Levels = 9

SS Means	Sample Size	Power	Maximum Difference
85.5432	5	0.975219	13.08

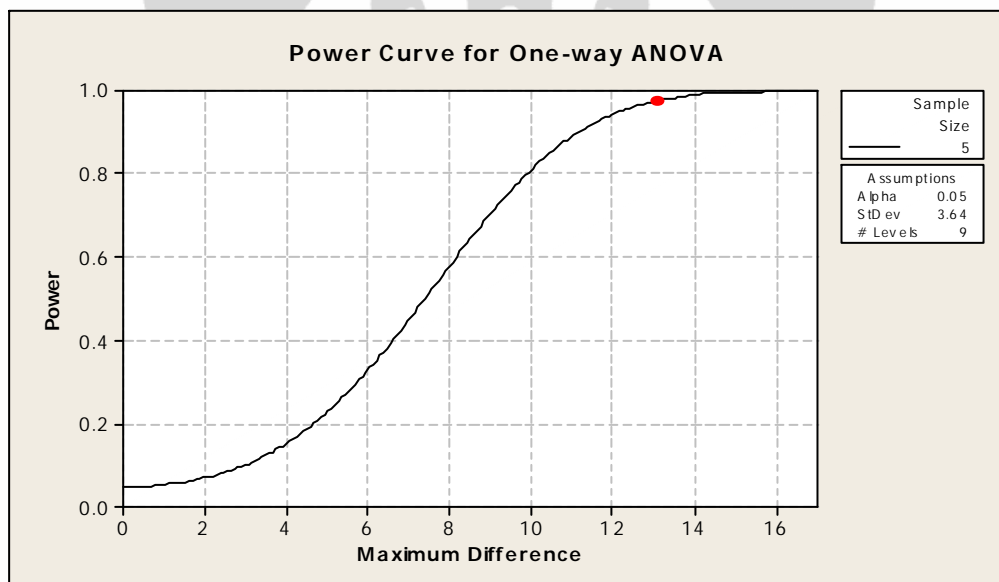
The sample size is for each level.
 Power and Sample Size

One-way ANOVA

Alpha = 0.05 Assumed standard deviation = 1.77
 Number of Levels = 9

SS Means	Sample Size	Power	Maximum Difference
20.48	5	0.976861	6.4

The sample size is for each level.



Gambar 3.3 Kurva Power Anova

3.3 Rancangan Analisa Varian

Dari hasil perhitungan *Power Sample Anova* dan data awal maka rancangan analisa varian 3^3 faktorial didesain seperti pada tabel 3.3 dan tabel 3.4 di bawah ini. Karena ada dua induksi yang akan diukur maka dibuat dua tabel analisa masing-masing untuk induksi primer dan induksi sekunder.

Tabel 3.5 Desain Anova 3³ Faktorial Induksi Primer

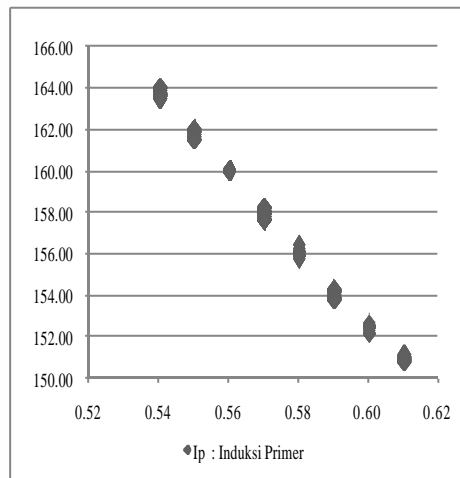
Gap G	Penampang D								
	351.44 (-)			353.02 (0)			354.59 (+)		
	Panjang Tanjung P								
	60.01 (-)	60.11 (0)	60.21 (+)	60.01 (-)	60.11 (0)	60.21 (+)	60.01 (-)	60.11 (0)	60.21 (+)
0.55 (-)	161.99	161.86	161.73	161.60	161.47	161.86	161.73	161.60	161.47
	161.86	161.73	161.60	161.47	161.99	161.73	161.60	161.47	161.86
	161.73	161.60	161.47	161.99	161.86	161.60	161.47	161.86	161.73
	161.60	161.47	161.99	161.86	161.73	161.47	161.86	161.73	161.60
	161.47	161.99	161.86	161.73	161.60	161.86	161.73	161.60	161.47
0.56 (0)	160.02	159.99	159.96	159.93	159.90	159.99	159.96	159.93	159.90
	159.99	159.96	159.93	159.90	160.02	159.96	159.93	159.90	159.99
	159.96	159.93	159.90	160.02	159.99	159.93	159.90	159.99	159.96
	159.93	159.90	160.02	159.99	159.96	159.90	159.99	159.96	159.93
	159.90	160.02	159.99	159.96	159.93	159.99	159.96	159.93	159.90
0.57 (+)	158.18	158.03	157.88	157.73	157.58	158.03	157.88	157.73	157.58
	158.03	157.88	157.73	157.58	158.18	157.88	157.73	157.58	158.03
	157.88	157.73	157.58	158.18	158.03	157.73	157.58	158.03	157.88
	157.73	157.58	158.18	158.03	157.88	157.58	158.03	157.88	157.73
	157.58	158.18	158.03	157.88	157.73	158.03	157.88	157.73	157.58

Tabel 3.6 Desain Anova 3³ Faktorial Induksi Sekunder

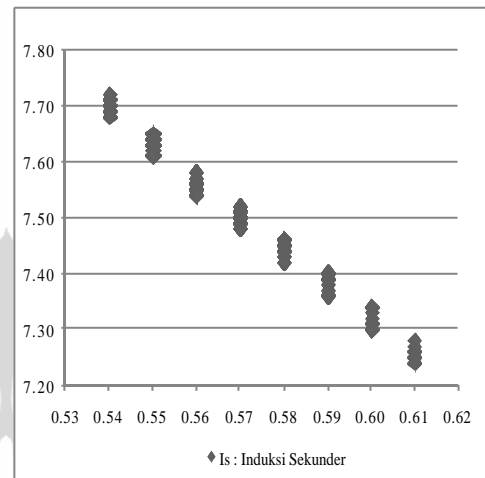
Gap G	Penampang D								
	351.44 (-)			353.02 (0)			354.59 (+)		
	Panjang Tanjung P								
	60.01 (-)	60.11 (0)	60.21 (+)	60.01 (-)	60.11 (0)	60.21 (+)	60.01 (-)	60.11 (0)	60.21 (+)
0.55 (-)	7.64	7.63	7.62	7.61	7.60	7.63	7.62	7.61	7.60
	7.63	7.62	7.61	7.60	7.64	7.62	7.61	7.60	7.63
	7.62	7.61	7.60	7.64	7.63	7.61	7.60	7.63	7.62
	7.61	7.60	7.64	7.63	7.62	7.60	7.63	7.62	7.61
	7.60	7.64	7.63	7.62	7.61	7.63	7.62	7.61	7.60
0.56 (0)	7.57	7.56	7.55	7.54	7.53	7.56	7.55	7.54	7.53
	7.56	7.55	7.54	7.53	7.57	7.55	7.54	7.53	7.56
	7.55	7.54	7.53	7.57	7.56	7.54	7.53	7.56	7.55
	7.54	7.53	7.57	7.56	7.55	7.53	7.56	7.55	7.54
	7.53	7.57	7.56	7.55	7.54	7.56	7.55	7.54	7.53
0.57 (+)	7.50	7.49	7.48	7.47	7.46	7.49	7.48	7.47	7.46
	7.49	7.48	7.47	7.46	7.50	7.48	7.47	7.46	7.49
	7.48	7.47	7.46	7.50	7.49	7.47	7.46	7.49	7.48
	7.47	7.46	7.50	7.49	7.48	7.46	7.49	7.48	7.47
	7.46	7.50	7.49	7.48	7.47	7.49	7.48	7.47	7.46

3.4 Pengolahan Data

Dari data Lampiran 1 sampai dengan Lampiran 4, jika diambil rata-rata maka grafiknya dapat dilihat seperti di bawah ini. Hubungan *gap* G dengan Induksi Primer I_p dan Induksi Sekunder I_s kelihatan berbanding terbalik.

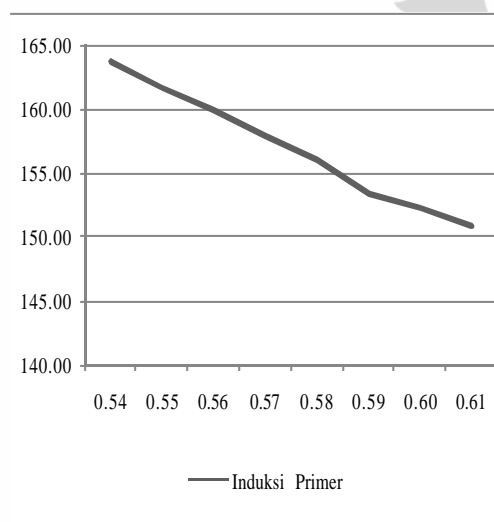


Gambar 3.4 Diagram *Scatter* Induksi Primer terhadap *gap*

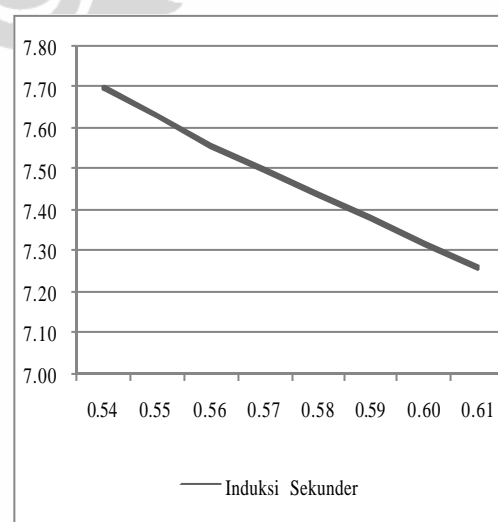


Grafik 35 : Diagram *Scatter* Induksi Sekunder terhadap *gap*

Dapat diduga bahwa jika nilai *gap* semakin besar maka nilai Induksi Primer dan Sekunder semakin kecil (lihat gambar 3.4, 3.5, 3.6, dan 3.7). Kondisi ini membutuhkan penelitian lebih lanjut sehingga dapat dipastikan secara Statistik bahwa perbandingan tersebut ada, dan pola hubungan didapat dalam bentuk formula. Dari hasil penelitian hubungan dimensi inti dengan kualitas induksi akan dilanjutkan dengan analisa secara regresi linear untuk mendapatkan formula dimaksud.

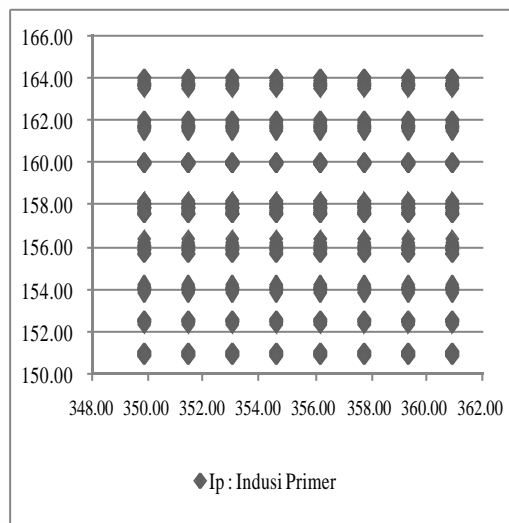


Gambar 3-6 : Hubungan rata-rata Induksi Primer terhadap *gap*

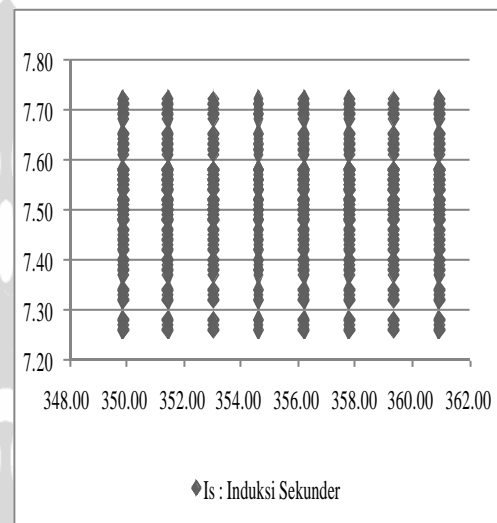


Gambar 3.7 Hubungan rata-rata Induksi Sekunder terhadap *gap*

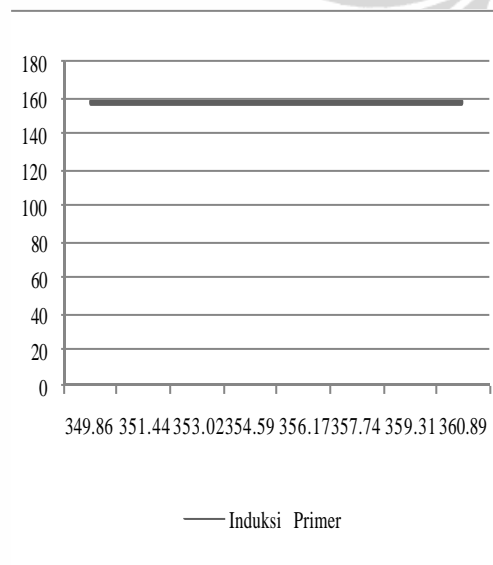
Sementara untuk penampang D dan panjang tanjung P, dari Lampiran 5 sampai dengan Lampiran 12, maka disingkat dalam gambar di bawah ini. Gambar menunjukkan adanya persamaan grafik Induksi Primer dan Sekunder dan tidak menunjukkan adanya perbedaan induksi antara variabel Penampang dan variable Panjang Tanjung terhadap variable Induksi Primer I_p dan Sekunder I_s . Dapat diduga bahwa variable Penampang dan Panjang Tanjung tidak mempengaruhi variabel Induksi yang dihasilkan (lihat Gambar 3.8 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 dan 3.15)



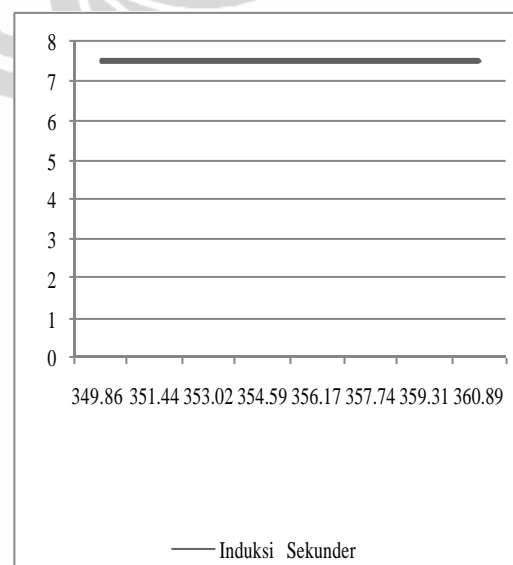
Grafik 3.8 Diagram Scatter Induksi Primer terhadap Penampang



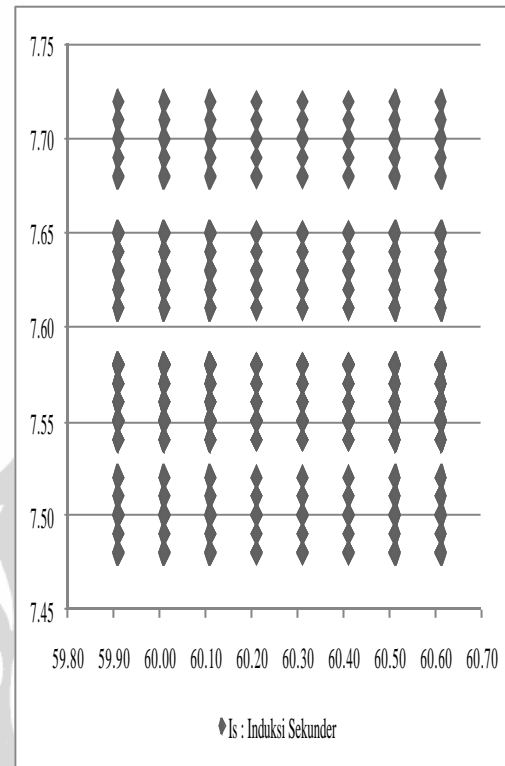
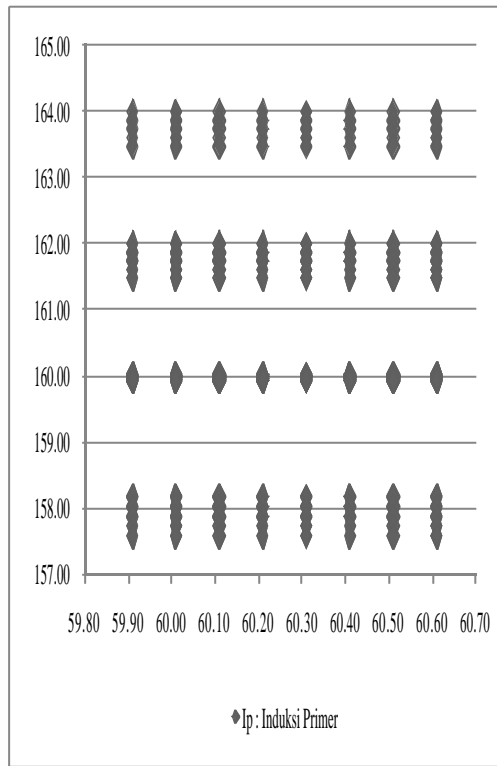
Grafik 3.9 Diagram Scatter Induksi Sekunder terhadap Penampang



Gambar 3.10 Hubungan Rata-rata Induksi Primer terhadap Penampang

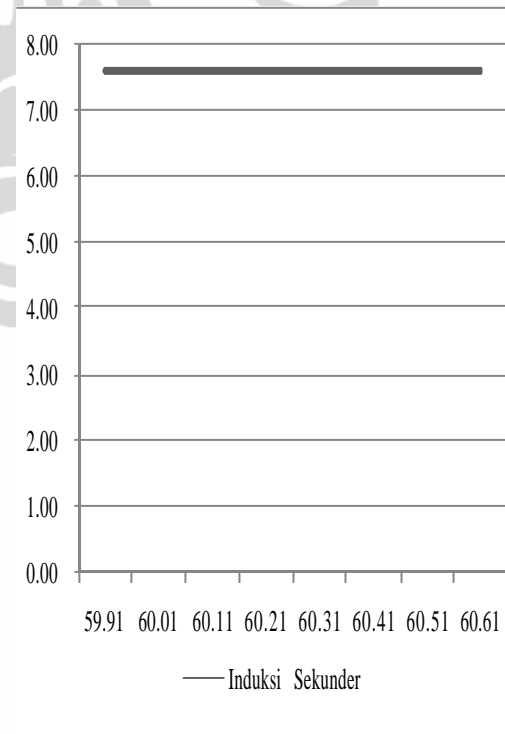
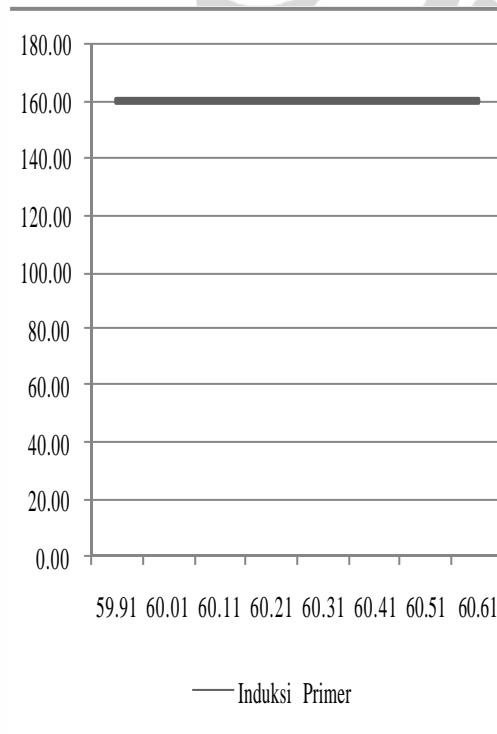


Gambar 3.11 Hubungan Rata-rata Induksi Sekunder terhadap Penampang



Gambar 3.12 Diagram *Scatter* Induksi Primer terhadap Panjang Tanjung

Gambar 3.13 Diagram *Scatter* Induksi Sekunder terhadap Panjang Tanjung



Gambar 3.14 Hubungan Rata-rata Induksi Primer dgn Panjang Tanjung

Gambar 3.15 Hubungan Rata-rata Induksi Sekunder dgn Panjang Tanjung

Tabel 3.7 Analisa Varian 3³ Faktorial Induksi Primer

Analysis of Variance for Ip, using Adjusted SS for Tests						
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
G	2	334.227	334.227	167.114	4976.08	0.000
D	2	0.000	0.000	0.000	0.00	1.000
P	2	0.000	0.000	0.000	0.00	1.000
G*D	4	0.000	0.000	0.000	0.00	1.000
G*P	4	0.000	0.000	0.000	0.00	1.000
D*P	4	0.000	0.000	0.000	0.00	1.000
G*D*P	8	0.000	0.000	0.000	0.00	1.000
Error	108	3.627	3.627	0.034		
Total	134	337.854				
S = 0.183258 R-Sq = 98.93% R-Sq(adj) = 98.67%						
Term	Coef	SE Coef	T	P		
Constant	159.857	0.016	10135.28	0.000		

Dari informasi awal yang ditunjukkan pada gambar 3.1 sampai dengan gambar 3.14 dilanjutkan meneliti melalui Desain Anova 3³ Factorial lihat tabel 3- sampai tabel 3.5, dengan menggunakan perumusan (2.1) sampai dengan (2.9) dan kesimpulan seperti pada tabel 2-2, maka didapat hasilnya seperti pada tabel 3.6 di atas dan tabel 3.7 di bawah ini :

Dengan α sebesar 0.05, $v_1 = 2$ dan $v_2 = 108$, nilai F_0 G sebesar 4,976.0844 lebih besar dari F_{tabel} sebesar 3.08, (tabel 3-16) hal ini menunjukkan indikasi kuat bahwa Induksi Primer akan dipengaruhi oleh variasi *gap* G. Sementara untuk untuk penampang D dan panjang tanjung P, F_0 lebih kecil dair F_{tabel} sehingga yang memberitahukan bahwa tidak signifikan indikasi pengaruh terhadap Induksi Primer. Interaksi G, D dan P juga tidak signifikan mempengaruhi nilai Induksi dari F_0 0.000 untuk GD berbanding F_{tabel} 2.90, F_0 0.000 untuk GP berbanding

F_{Tabel} 2.90, F_0 0.000 untuk DP berbanding F_{Tabel} 2.90, dimana v_1 : 4 dan v_2 : 108 dan F_0 0.000 untuk GDP berbanding F_{Tabel} 2.31 dimana v_1 : 8 dan v_2 : 108

Tabel 3-8 : Analisa Varian 3^3 Faktorial Induksi Sekunder

Analysis of Variance for Is, using Adjusted SS for Tests						
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
G	2	0.441	0.441	0.22050	882.00	0.000
D	2	0.000	0.000	0.00000	0.00	1.000
P	2	0.000	0.000	0.00000	0.00	1.000
G*D	4	0.000	0.000	0.00000	0.00	1.000
G*P	4	0.000	0.000	0.00000	0.00	1.000
D*P	4	0.000	0.000	0.00000	0.00	1.000
G*D*P	8	0.000	0.000	0.00000	0.00	1.000
Error	108	0.027	0.027	0.00025		
Total	134	0.468				
S = 0.0158114 R-Sq = 94.23% R-Sq(adj) = 92.84%						
Term	Coef	SE Coef	T	P		
Constant	7.55	0.00136	5548.09	0.000		

Dengan α sebesar 0.05, $v_1 = 2$ dan $v_2 = 108$, nilai F_0 G sebesar 882.00 lebih besar dari F_{Tabel} sebesar 3.08, (tabel 3-17) hal ini menunjukkan indikasi kuat bahwa Induksi Primer akan dipengaruhi oleh variasi *gap* G. Sementara untuk penampang D dan panjang tanjung P, F_0 lebih kecil dari F_{Tabel} sehingga yang memberitahukan bahwa tidak signifikan indikasi pengaruh terhadap Induksi Primer. Interaksi G, D dan P juga tidak signifikan mempengaruhi nilai Induksi dari F_0 0.0000 untuk GD berbanding F_{Tabel} 2.90, F_0 0.0000 untuk GP berbanding F_{Tabel} 2.90, F_0 0.0000 untuk DP berbanding F_{Tabel} 2.90, dimana v_1 : 4 dan v_2 : 108 dan F_0 0.0000 untuk GDP berbanding F_{Tabel} 2.31 dimana v_1 : 8 dan v_2 : 108