

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Eksperimen

Mendesain eksperimen merupakan hal yang penting sebelum eksperimen di mulai. Eksperimen kali ini melibatkan tiga faktor, yaitu konsentrasi elektrolit, tegangan, dan *gap* pemesinan. Masing masing faktor memiliki tiga level, yang ditandai dengan angka satu, dua dan tiga. Faktor dan level yang terlibat dalam penelitian ini dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Faktor Beserta *Level*-nya

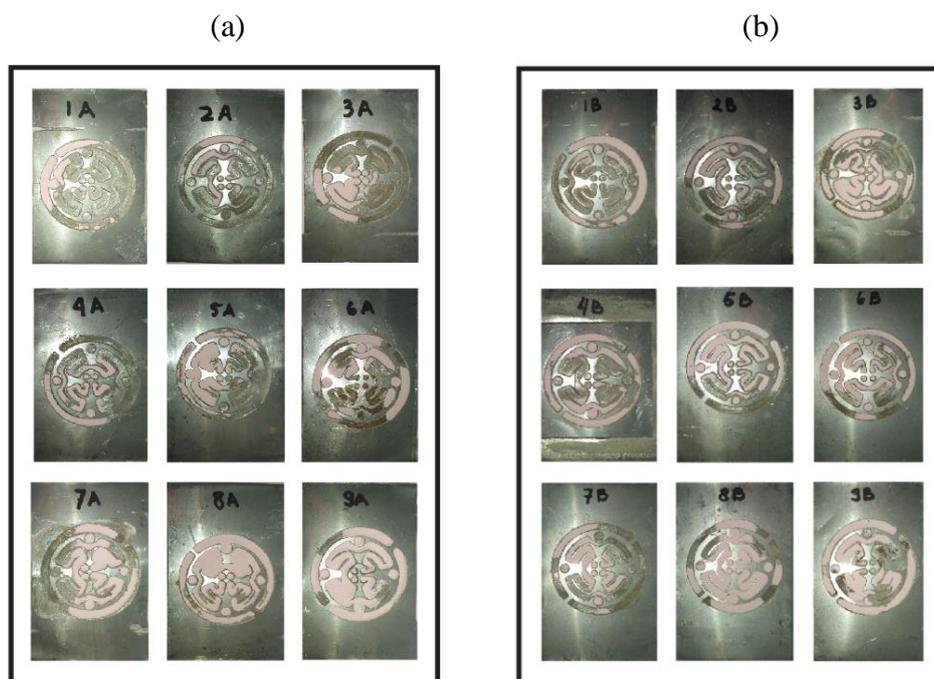
Faktor		<i>Level</i>		
		1	2	3
1	Konsentrasi Elektrolit (%)	10	15	20
2	Tegangan (V)	7	10	13
3	<i>Gap</i> Pemesinan (mm)	0,5	0,75	1

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui dan menentukan nilai terbaik dari setiap responnya, yaitu *material removal rate* (MRR), dan *overcut* berdasarkan faktor yang terlibat. Dengan mempertimbangkan jumlah faktor yang terlibat, metode desain eksperimen taguchi dipilih untuk menentukan urutan eksperimen. Metode taguchi menawarkan jumlah *run* yang lebih sedikit dibandingkan dengan *full factorial* design. Karena melibatkan tiga faktor dan tiga level, matriks orthogonal yang dipilih adalah L9 dengan urutan run seperti yang di tunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Urutan *Run* Berdasarkan Matriks Orthogonal L9

Run	Konsentrasi Elektrolit (%)	Tegangan (volt)	Gap (mm)
1	10	7	0,5
2	10	10	0,75
3	10	13	1
4	15	7	0,75
5	15	10	1
6	15	13	0,5
7	20	7	1
8	20	10	0,5
9	20	13	0,75

Adapun beberapa benda kerja hasil pemesinan ECM yang dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi elektrolit, tegangan dan jarak celah (*gap*) antara elektroda dengan benda kerja yang nantinya akan di analisis pengaruhnya terhadap nilai MRR dan *overcut*. Untuk foto hasil proses pemesinan ECM terdapat pada gambar 4.1a untuk tool berpola dan 4.1b untuk tool tidak berpola.



Gambar 4.1 (a) Foto hasil pemesinan tool berpola, (b) Foto hasil pemesinan tool tidak berpola

Benda kerja yang didapat dari eksperimen tersebut kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mengetahui massa setelah pemesinan untuk mengetahui nilai MRR setiap spesimen. Pengukuran selanjutnya adalah pengambilan foto spesimen benda kerja untuk diukur nilai *overcut*nya menggunakan aplikasi imageJ. Nilai MRR dan *overcut* didapat berdasarkan perhitungan persamaan 2.6 dan 2.7. Data hasil pengukuran ditunjukkan dalam tabel 4.3 dan tabel 4.4.

Tabel 4.3. Data Hasil Pengukuran MRR dan *Overcut* dengan *Tool* Berpola

<i>Run</i>	MRR (g/s)	<i>Overcut</i> (mm)			
		<i>Type A</i>	<i>Type B</i>	<i>Type C</i>	<i>Type D</i>
1	3.7192	0.198	0.533	0.612	-2.000
2	3.8784	0.240	0.024	-0.448	-0.580
3	3.8795	0.260	0.490	0.223	0.425
4	3.8683	0.103	-0.079	-0.293	-0.153
5	4.1168	0.844	0.595	0.488	0.196
6	4.3407	0.892	1.002	0.415	-2.000
7	4.4951	0.950	0.427	0.274	0.477
8	4.4689	0.661	0.385	0.450	-0.185
9	5.2112	0.723	0.894	0.450	-0.185

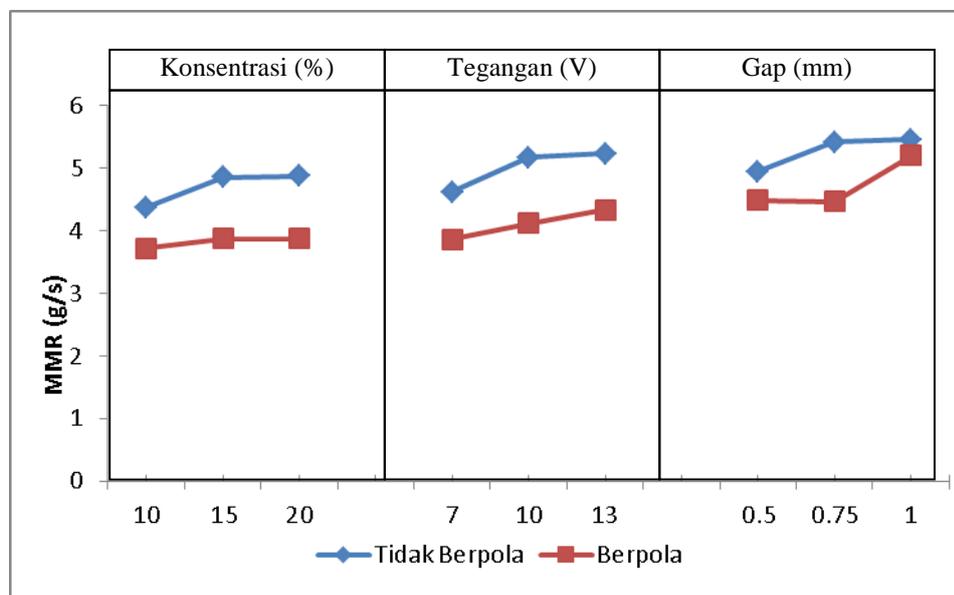
Tabel 4.4. Data Hasil Pengukuran MRR dan *Overcut* dengan *Tool* Tidak Berpola

<i>Run</i>	MRR (g/s)	<i>Overcut</i> (mm)			
		<i>Type A</i>	<i>Type B</i>	<i>Type C</i>	<i>Type D</i>
1	4.3756	-0.435	0.143	0.174	-2.000
2	4.8610	0.049	0.128	0.009	-0.655
3	4.8833	0.433	0.342	0.045	0.298
4	4.6260	0.431	0.401	0.231	-0.208
5	5.1775	0.500	0.497	0.156	-0.531
6	5.2333	0.327	0.209	-0.014	-0.287
7	4.9471	0.415	0.182	-0.170	0.138
8	5.4209	0.534	0.805	0.578	0.396
9	5.4617	0.626	0.510	0.298	-0.927

4.1.1. Hasil Eksperimen Respon MRR

Tabel 4.3 dan tabel 4.4 menunjukkan rangkuman data hasil perhitungan MRR_{tool} berpola dan *tool* tidak berpola. Persamaan (2.6) digunakan dalam perhitungan MRR Berpola. Perhitungan MRR Berpola secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.

Dari data pada Tabel 4.4, dibuat grafik MRR untuk mempermudah analisis data. Dari grafik akan terlihat tren kenaikan atau penurunan respon ketika faktornya diubah menurut level yang telah disebutkan sebelumnya. Gambar 4.2. menunjukkan hubungan konsentrasi elektrolit, tegangan, dan gap pemesinan dengan respon MRR pada *tool* berpola dan *tool* tidak berpola.



Gambar 4.2. Grafik respon nilai MRR hasil pemesinan ECM *tool* berpola dan *tool* tidak berpola

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa nilai MRR untuk *tool* berpola dan tidak berpola untuk variabel konsentrasi elektrolit tertinggi berada pada level yang sama, yaitu 20%. Sedangkan untuk variabel tegangan nilai MRR berada pada level 13 volt untuk *tool* berpola dan tidak berpola, dan untuk *gap* berada pada 1 mm untuk kedua *tool*.

Semakin tinggi konsentrasi maka MRR akan semakin tinggi. Hal ini terbukti dari tren kenaikan grafik konsentrasi diatas baik *tool* berpola maupun tidak berpola. Hal yang sama berlaku pada variabel tegangan, dimana semakin tinggi tegangan yang diberikan pada proses pemesinan maka MRR semakin tinggi pula baik pada *tool* berpola maupun tidak berpola. Untuk *gap* pemesinan, semakin dekat jarak antara tool dengan benda kerja atau semakin kecil *gap*, maka MRR akan semakin kecil.

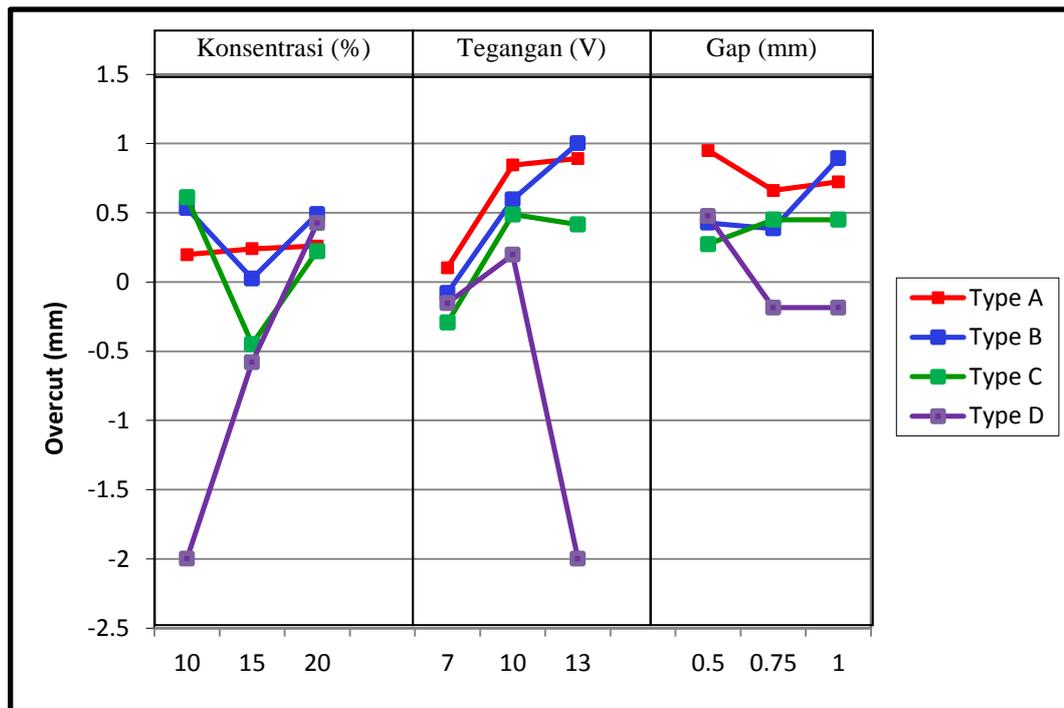
Dari grafik diatas juga dapat dilihat bahwa nilai MRR hasil pemesinan ECM *tool* tidak berpola lebih tinggi dari *tool* berpola. Hal ini berarti bahwa *tool* tidak berpola memberikan nilai MRR yang lebih tinggi dari *tool* berpola.

4.1.2. Hasil Eksperimen Respon *Overcut*

Overcut merupakan salah satu respon penting untuk mengetahui apakah kualitas pemesinan ECM sudah cukup baik atau belum. *Overcut* berhubungan langsung dengan tingkat akurasi dimensi benda kerja yang dihasilkan. Semakin kecil nilai *overcut*, maka semakin akurat dimensi benda kerja yang dihasilkan. Tabel 4.3 dan 4.4 menunjukkan rangkuman data hasil perhitungan *overcut* dari *tool* berpola dan tidak berpola. Pengukuran *overcut* dilakukan dengan menggunakan aplikasi imageJ. Pengukuran *overcut* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

a. *Tool* Berpola

Untuk mempermudah analisis data maka dibuat grafik menggunakan data pada tabel 4.3. Dari grafik akan terlihat tren kenaikan atau penurunan respon ketika faktornya di ubah menurut *level* yang telah di sebutkan sebelumnya. Gambar 4.3 menunjukkan hubungan konsentrasi elektrolit, tegangan, dan *gap* pemesinan dengan respon *overcut* untuk *tool* berpola.



Gambar 4.3. Grafik respon *overcut* tool berpola hasil pemesinan ECM

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa *overcut* type A terkecil didapat ketika konsentrasi elektrolit berada pada *level* satu, yaitu 10%, tegangan pada *level* satu, yaitu 7 volt, dan *gap* pemesinan berada pada *level* dua, yaitu 0,75 mm. Nilai konsentrasi elektrolit dan tegangan pada *overcut* type A mengalami peningkatan pada setiap *level*, yaitu semakin tinggi nilai konsentrasi maka *overcut* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Sebaliknya nilai *overcut* type A pada *gap* pemesinan mengalami peningkatan namun kemudian menurun. Hal tersebut menunjukkan *gap* pemesinan lebih berpengaruh terhadap *overcut* type A.

Overcut type B terkecil didapat ketika konsentrasi elektrolit berada pada *level* dua, yaitu 15%, tegangan pada *level* satu, yaitu 7 volt, dan *gap* pemesinan berada pada *level* dua, yaitu 0,75 mm. Untuk tegangan nilai *overcut* terkecil berada dibawah titik nol (0), ini berarti menunjukkan bahwa pada titik tersebut belum berlubang. Oleh karena itu maka diambil nilai *overcut* terkecil yang diatas titik nol (0), yaitu pada level 10 volt. Pemesinan pada *overcut* type B mengalami peningkatan pada setiap *level*, yaitu semakin tinggi nilai tegangan dan *gap* pemesinan maka *overcut* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Sebaliknya nilai

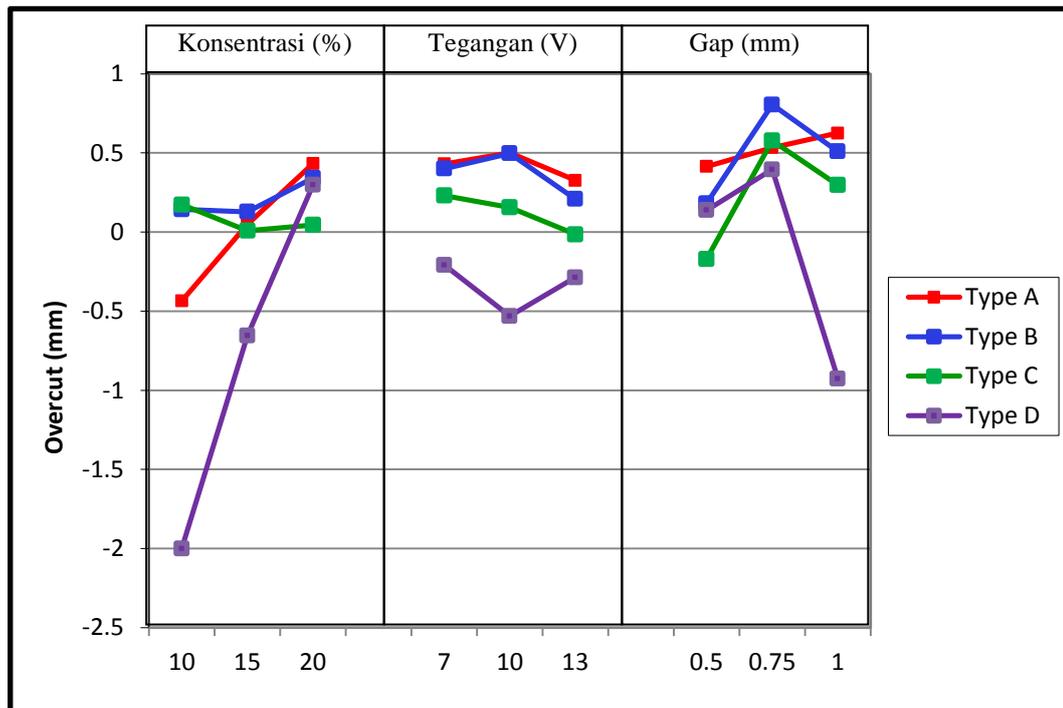
overcut type B pada konsentrasi elektrolit mengalami peningkatan namun kemudian menurun. Hal tersebut menunjukkan konsentrasi elektrolit sedikit berpengaruh terhadap *overcut type B*.

Hal yang sama terjadi pada nilai *Overcut type C* pada respon konsentrasi elektrolit dan tegangan, dimana nilai *overcut* terkecil berada dibawah titik nol (0). Terlihat ketika konsentrasi elektrolit berada pada *level* dua, yaitu 15%, tegangan pada *level* satu, yaitu 7 volt. Oleh karena itu maka yang diambil adalah yang berada diatas titik nilai nol (0), yaitu pada level konsentrasi 20% dan tegangan 13 volt. Untuk *gap* pemesinan berada pada *level* satu, yaitu 0,5 mm. Nilai konsentrasi elektrolit, tegangan dan *gap* pemesinan pada *overcut type C* sangat bervariasi. Nilai *overcut type C* mengalami penurunan kemudian meningkat sedikit pada berbagai konsentrasi elektrolit, dan sebaliknya mengalami peningkatan kemudian menurun sedikit pada tegangan dan *gap* pemesinan. Hal tersebut menunjukkan tegangan sedikit lebih berpengaruh daripada konsentrasi elektrolit dan *gap* pemesinan terhadap *overcut type C*.

Karena pada *overcut type D* terkecil masih sama pada level dibawah titik nilai nol (0), maka untuk *overcut type D* diambil nilai terkecil diatas titik nol. Yaitu level 20 % untuk konsentrasi elektrolit, 10 volt untuk tegangan dan 0,5 mm untuk *gap*. Nilai konsentrasi elektrolit, tegangan dan *gap* pemesinan pada *overcut type D* sangat bervariasi. Nilai *overcut type D* mengalami penurunan pada berbagai tegangan dan *gap* pemesinan. Sebaliknya mengalami peningkatan pada konsentrasi elektrolit. Hal tersebut menunjukkan tegangan dan *gap* pemesinan lebih sedikit berpengaruh terhadap *overcut type D*.

b. Tool tidak berpola

Dari data pada Tabel 4.4, dibuat grafik untuk mempermudah analisis data. Dari grafik akan terlihat tren kenaikan atau penurunan respon ketika faktornya di ubah menurut *level* yang telah di sebutkan sebelumnya. Gambar 4.4 menunjukkan hubungan konsentrasi elektrolit, tegangan, dan *gap* pemesinan dengan respon *overcut* berpola.



Gambar 4.4. Grafik respon *overcut* tool tidak berpola hasil pemesinan ECM

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa *overcut type A* tidak berpola terkecil didapat ketika konsentrasi elektrolit berada pada level 15%, tegangan pada level 13 volt, dan *gap* pemesinan berada pada level 0,5 mm. Nilai konsentrasi elektrolit dan *gap* pemesinan pada *overcut type A* mengalami peningkatan pada setiap level, yaitu semakin tinggi nilai konsentrasi dan *gap* pemesinan maka *overcut* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Sebaliknya nilai *overcut type A* pada tegangan mengalami penurunan. Hal tersebut menunjukkan tegangan lebih berpengaruh terhadap *overcut type A* tidak berpola.

Overcut type B terkecil didapat ketika konsentrasi elektrolit berada pada level dua, yaitu 15%, tegangan pada level tiga, yaitu 13 volt, dan *gap* pemesinan berada pada level satu, yaitu 0,5 mm. Nilai tegangan dan *gap* pemesinan pada *overcut type B* tidak berpola mengalami penurunan yaitu semakin tinggi nilai tegangan dan *gap* pemesinan maka *overcut* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Sebaliknya nilai *overcut type B* pada konsentrasi elektrolit mengalami peningkatan. Hal tersebut menunjukkan tegangan dan *gap* pemesinan sedikit lebih berpengaruh terhadap *overcut type B* tidak berpola.

Overcut type C tidak berpola terkecil didapat ketika konsentrasi elektrolit berada pada *level* dua, yaitu 15%, tegangan pada *level* tiga, yaitu 13 volt, dan *gap* pemesinan berada pada *level* satu, yaitu 0,5 mm. Nilai konsentrasi elektrolit, tegangan dan *gap* pemesinan pada *overcut type C tidak berpola* sangat bervariasi. Nilai *overcut type C tidak berpola* mengalami penurunan pada berbagai konsentrasi elektrolit dan tegangan. Pada *gap* pemesinan mengalami peningkatan kemudian menurun. Hal tersebut menunjukkan konsentrasi elektrolit dan tegangan sedikit lebih berpengaruh *gap* pemesinan terhadap *overcut type C tidak berpola*.

Overcut type D tidak berpola terkecil didapat ketika konsentrasi elektrolit berada pada *level* satu, yaitu 10%, tegangan pada *level* dua, yaitu 10 volt, dan *gap* pemesinan berada pada *level* tiga, yaitu 1 mm. Nilai konsentrasi elektrolit, tegangan dan *gap* pemesinan pada *overcut type D tidak berpola* sangat bervariasi. Nilai *overcut type D tidak berpola* mengalami penurunan pada berbagai tegangan dan *gap* pemesinan. Sebaliknya mengalami peningkatan pada konsentrasi elektrolit. Hal tersebut menunjukkan tegangan dan *gap* pemesinan lebih sedikit berpengaruh terhadap *overcut type D tidak berpola*.

4.2. Analisis statistik

Analisis statistik bertujuan agar hasil eksperimen (sampel) layak untuk di terapkan di dunia industri (populasi). Analisis statistik yang dilakukan antara lain, mengidentifikasi apakah faktor berpengaruh signifikan terhadap respon, dan analisis anova untuk mengetahui *level* faktor mana yang menghasilkan respon terbaik. Dari analisis ini akan diketahui kombinasi *level* untuk setiap faktornya yang dapat menghasilkan respon optimal.

4.2.1. Analysis of variance (ANOVA)

4.2.1.1. Respon MRR

1. MRR Berpola

Analysis of variance atau biasa disebut dengan ANOVA, digunakan untuk mengetahui faktor mana yang signifikan mempengaruhi respon, dalam hal ini adalah MRR berpola. Dalam penelitian kali ini ANOVA dihitung menggunakan *software SPSS 16. for Windows*. Apabila nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($\alpha=5\%$) atau $P\text{-value} < \alpha$ (5%), maka faktor tersebut secara signifikan mempengaruhi respon pada eksperimen.

Tabel 4.5. *Analysis of Variance* MRR berpola

<i>Source of variation</i>	Sum of Squares	Df	Mean Square	F_{hitung}	Sig.	F_{tabel}
Konsentrasi	1,269	2	0,634	7,873	0,021	5,143
Tegangan	0,322	2	0,161	0,676	0,544	5,143
Gap	0,045	2	0,022	0,079	0,925	5,143

Dari tabel 4.5 tersebut dapat dilihat bahwa nilai F_{hitung} untuk faktor konsentrasi adalah sebesar 7,873, sedangkan F_{tabel} (5%, 2, 6) adalah sebesar 5,143. Nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ menunjukkan bahwa faktor konsentrasi elektrolit memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon MRR *tool* berpola. Pada faktor tegangan dan *gap* permesinan, diperoleh nilai yang sama yaitu $F_{hitung} < F_{tabel}$ (0,676 dan 0,079 < 5,143) menunjukkan bahwa tegangan dan *gap* permesinan tidak berpengaruh signifikan terhadap MRR berpola. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa faktor yang paling berpengaruh untuk respon MRR pada *tool* berpola adalah konsentrasi elektrolit.

2. MRR Tidak Berpola

Analysis of variance atau biasa disebut dengan ANOVA, digunakan untuk mengetahui faktor mana yang signifikan mempengaruhi respon, dalam hal ini adalah MRR tidak berpola.

Tabel 4.6. *Analysis of Variance* MRR tidak berpola

<i>Source of variation</i>	Sum of Squares	df	Mean Square	F_{hitung}	Sig.	F_{tabel}
Konsentrasi	0,550	2	0,275	5,358	0,105	5,143
Tegangan	0,488	2	0,244	2,645	0,150	5,143
Gap	0,001	2	0,001	0,003	0,997	5,143

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} untuk faktor konsentrasi adalah sebesar 5,358, sedangkan F_{tabel} (5%, 2, 6) adalah sebesar 5,143. Nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ menunjukkan bahwa faktor konsentrasi elektrolit memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon MRR *tool* tidak berpola. Pada faktor tegangan dan *gap* permesinan, diperoleh nilai yang sama yaitu $F_{hitung} < F_{tabel}$ (2,645 dan 0,003 < 5,143) menunjukkan bahwa tegangan dan *gap* permesinan tidak berpengaruh signifikan terhadap MRR berpola. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa faktor yang paling berpengaruh untuk respon MRR pada *tool* tidak berpola adalah konsentrasi elektrolit.

4.2.1.2. Respon *overcut*

Analysis of variance atau biasa disebut dengan ANOVA, digunakan untuk mengetahui faktor mana yang signifikan mempengaruhi respon, yaitu *overcut*. Dalam penelitian kali ini ANOVA dihitung menggunakan *software* SPSS 16.0. Nilai Sig. terkecil merupakan faktor yang paling berpengaruh dari variabel – variabel yang lainnya.

1. *Analysis of variance overcut* berpola

Analysis of variance overcut untuk *tool* berpola ditunjukkan pada tabel 4.7 dibawah ini :

Tabel 4.7. *Analysis of Variance Overcut Berpola*

<i>Overcut</i>	<i>Source of variation</i>	Sum of Squares	df	Mean Square	F_{hitung}	Sig.	F_{tabel}
Type A	Konsentrasi	0,469	2	0,235	3,202	0,113	5,143
	Tegangan	0,171	2	0,085	0,694	0,536	5,143
	Gap	0,072	2	0,036	0,259	0,780	5,143
Type B	Konsentrasi	0,466	2	0,233	2,653	0,149	5,143
	Tegangan	0,199	2	0,099	0,751	0,511	5,143
	Gap	0,077	2	0,038	0,252	0,785	5,143
Type C	Konsentrasi	0,555	2	0,278	3,188	0,114	5,143
	Tegangan	0,110	2	0,055	0,340	0,725	5,143
	Gap	0,068	2	0,034	0,203	0,822	5,143
Type D	Konsentrasi	4,739	2	2,369	6,039	0,037	5,143
	Tegangan	1,046	2	0,523	0,519	0,620	5,143
	Gap	0,295	2	0,147	0,130	0,881	5,143

Tabel 4.7 menunjukkan hasil analisis ANOVA untuk respon *overcut* berpola. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa hanya respon konsentrasi elektrolit pada type D yang memiliki nilai F_{hitung} (6,039) yang lebih besar dari F_{tabel} (5%, 2, 6) sebesar 5,143. Nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ menunjukkan bahwa faktor konsentrasi elektrolit untuk type D memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon *overcut tool* berpola. Sedangkan untuk nilai F_{hitung} type A, type B dan type C faktor konsentrasi, tegangan dan *gap* permesinan semua type adalah dibawah nilai F_{tabel} atau $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hal yang sama juga terjadi untuk perbandingan nilai *P-value* dan α dimana nilai *P-value* diatas nilai α (0,05) atau *P-value* $> \alpha$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hanya faktor konsentrasi elektrolit type D yang memiliki pengaruh signifikan terhadap respon *overcut* untuk *tool* berpola.

2. *Analysis of variance overcut tidak berpola*

Analysis of variance overcut untuk *tool* tidak berpola ditunjukan pada tabel 4.8 dibawah ini :

Tabel 4.8. *Analysis of Variance Overcut Tidak Berpola*

<i>Overcut</i>	<i>Source of variation</i>	Sum of Squares	Df	Mean Square	F_{hitung}	Sig.	F_{tabel}
Type A	Konsentrasi	0,434	2	0,217	3,127	0,117	5,143
	Tegangan	0,166	2	0,083	0,729	0,521	5,143
	Gap	0,152	2	0,076	0,656	0,553	5,143
Type B	Konsentrasi	0,131	2	0,065	1,477	0,131	5,143
	Tegangan	0,083	2	0,041	0,790	0,496	5,143
	Gap	0,004	2	0,002	0,028	0,973	5,143
Type C	Konsentrasi	0,089	2	0,044	0,936	0,443	5,143
	Tegangan	0,049	2	0,024	0,452	0,657	5,143
	Gap	0,040	2	0,020	0,362	0,711	5,143
Type D	Konsentrasi	0,679	2	0,339	0,551	0,603	5,143
	Tegangan	0,670	2	0,335	0,542	0,607	5,143
	Gap	0,332	2	0,166	0,246	0,789	5,143

Dari tabel 4.8 tersebut menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} untuk respon konsentrasi elektrolit, tegangan dan *gap* pemesinan pada semua type memiliki nilai F_{hitung} yang lebih kecil dari nilai F_{tabel} (5%, 2, 6) atau $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hal yang sama juga terjadi untuk perbandingan nilai *P-value* dan α dimana nilai *P-value* diatas nilai α (0,05) atau $P-value > \alpha$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semua faktor yang terlibat dalam penelitian ini baik type A, type B, type C dan type D tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon *overcut tool* berpola.

4.2.2. Rasio S/N

4.2.2.1. Respon MRR

a. MRR Berpola

Setelah diketahui faktor mana saja yang berpengaruh signifikan, maka selanjutnya dilakukan analisis rasio S/N untuk mengetahui rangking pengaruh dari faktor yang terlibat. Selain itu rasio S/N digunakan untuk mengetahui *level* terbaik untuk setiap faktornya agar didapatkan respon yang optimal. Karakteristik rasio S/N yang digunakan adalah *larger is better*. Karakteristik ini dipilih karena semakin besar nilai MRR maka semakin baik. Tabel 4.6 menunjukkan rangkuman perhitungan rasio S/N.

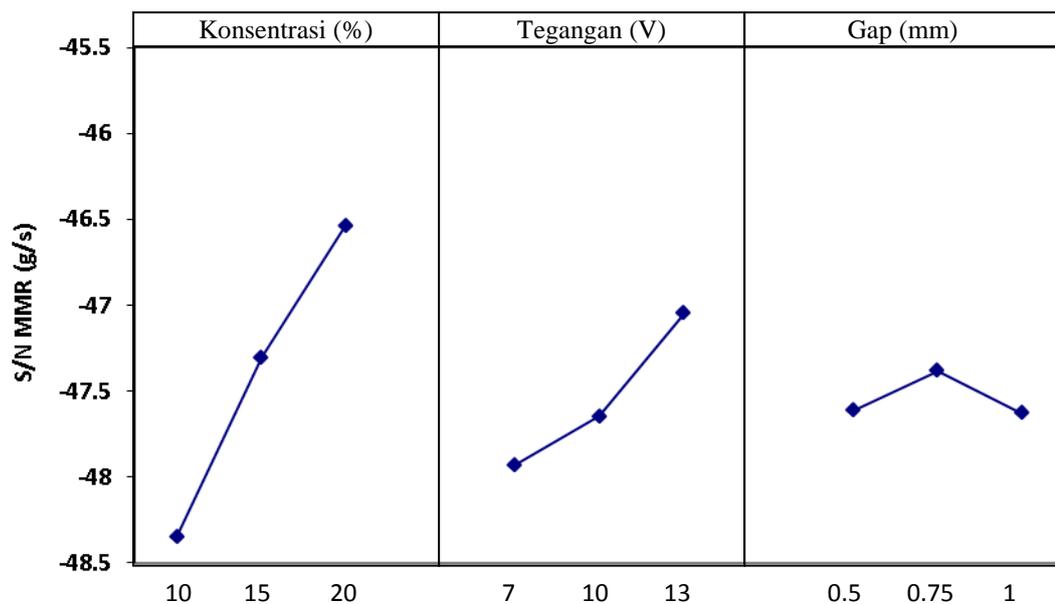
1. Rasio S/N respon MRR Berpola

Rasio S/N respon MRR berpola ditunjukkan oleh tabel 4.8 dibawah ini :

Tabel 4.8. Perhitungan Rasio S/N MRR Berpola

Level	Konsentrasi (%)	Tegangan (volt)	Gap(mm)
1	-48,35	-47,93	-47,61
2	-47,30	-47,64	-47,38
3	-46,53	-47,04	-47,63
Delta	1,81	0,88	-0,01
Rangking	1	2	3

Dari Tabel 4.8 dapat ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi elektrolit adalah faktor yang paling berpengaruh terhadap MRR untuk *tool* berpola, diikuti oleh tegangandangap pemesinan. Untuk mengetahui *level* mana yang paling baik untuk setiap faktor, beserta tren yang dihasilkan, maka analisis dilanjutkan untuk mendapatkan grafik nilai S/N MRR Berpola. Grafik tersebut ditunjukkan pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Grafik Nilai S/N MRR Berpola

Semakin tinggi rasio S/N maka semakin baik *level* tersebut untuk mendapatkan respon optimal. Gambar 4.3 menunjukkan bahwa MRR terbaik

didapatkan ketika *level* faktornya adalah *level* tiga untuk konsentrasi dan tegangan serta *level* dua untuk *gap* pemesinan, yang berarti merupakan kombinasi 20%, 13V, dan 0,75 mm.

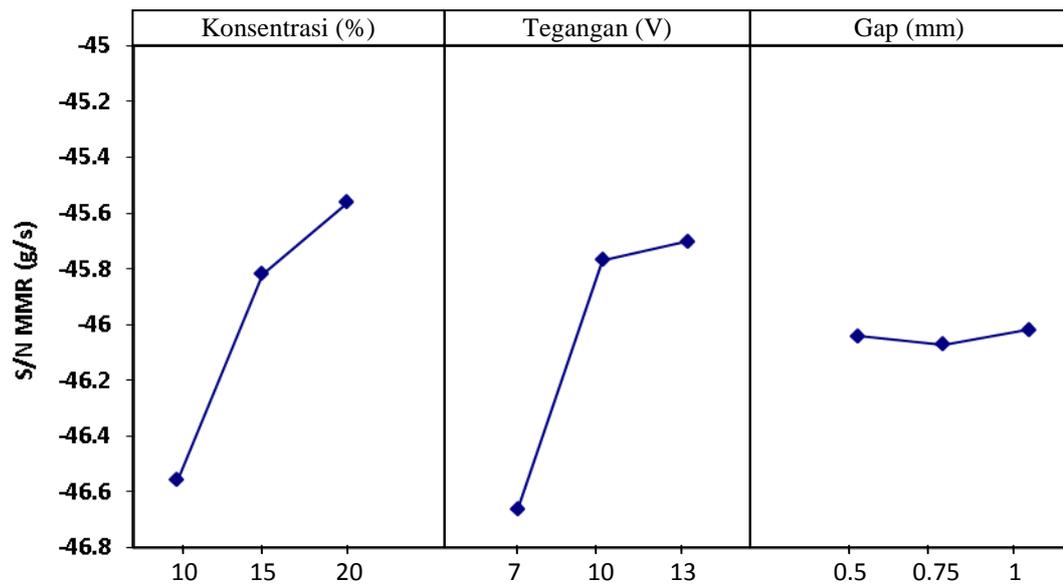
2. Rasio S/N respon MRR Tidak Berpola

Rasio S/N untuk respon MRR tidak berpola ditunjukkan oleh tabel 4.9 dibawah ini :

Tabel 4.9. Perhitungan Rasio S/N MRR Tidak Berpola

Level	Konsentrasi (%)	Tegangan (volt)	Gap(mm)
1	-46,56	-46,66	-46,04
2	-45,82	-45,77	-46,07
3	-45,56	-45,70	-46,02
Delta	1,00	0,96	0,02
Rangking	1	2	3

Dari Tabel 4.9 dapat ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi elektrolit adalah faktor yang paling mempengaruhi MRR tidak berpola, diikuti oleh tegangandangap pemesinan. Untuk mengetahui *level* mana yang paling baik untuk setiap faktor, beserta tren yang dihasilkan, maka analisis dilanjutkan untuk mendapatkan grafik nilai S/N MRR Tidak Berpola. Grafik tersebut ditunjukkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Grafik Nilai S/N MRR Tidak Berpola

Semakin tinggi rasio S/N maka semakin baik *level* tersebut untuk mendapatkan respon optimal. Gambar 4.3 menunjukkan bahwa MRR terbaik didapatkan ketika *level* faktornya adalah *level* tiga untuk konsentrasi dan tegangan serta *level* dua untuk *gap* pemesinan, yang berarti merupakan kombinasi 20%, 13V, dan 0,75 mm.