

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Hasil Pengujian

Data hasil pengujian kekasaran dengan variasi *Feed Rate* dan Kadar Larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan Kadar Larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> pada proses *electropolishing* di dapat data seperti berikut.

#### 4.1.1 Data Pengujian Kekasaran Permukaan dengan Variasi *Feed Rate*

Tabel 4.1

Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan dengan Variasi *Feed Rate*

<i>Feed rate</i> (mm/min)	Kekasaran Permukaan Ra ( $\mu\text{m}$ )
25	1,262
50	1,338
75	1,424

#### 4.1.2 Data Pengujian Kekasaran Permukaan dengan Variasi *Feed rate* dan Kadar Larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Tabel 4.2

Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan dengan Variasi *Feed rate* dan Kadar Larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

<i>Feed Rate</i> (mm/min)	Kekasaran Permukaan Ra ( $\mu\text{m}$ )			$\Sigma$	Rata-rata
	Percobaan				
	1	2	3		
25	0,700	0,619	0,617	1,936	0,645
50	0,869	0,800	0,787	2,456	0,819
75	1,275	1,143	1,008	3,426	1,142

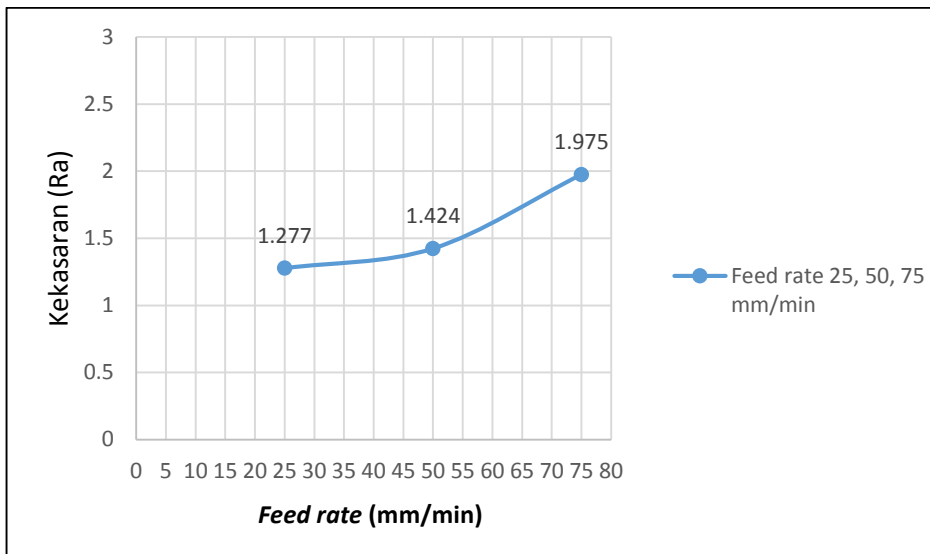
#### 4.1.3 Data Pengujian Kekasaran Permukaan dengan *Feed rate* dan Kadar Larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Tabel 4.3

Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan dengan *Feed rate* dan Kadar Larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

<i>Feed Rate</i> (mm/min)	Kekasaran Permukaan Ra ( $\mu\text{m}$ )			$\Sigma$	Rata-rata
	Percobaan				
	1	2	3		
25	0,586	0,472	0,410	1,486	0,489
50	0,781	0,742	0,710	2,233	0,744
75	0,988	0,995	0,977	2,960	0,987

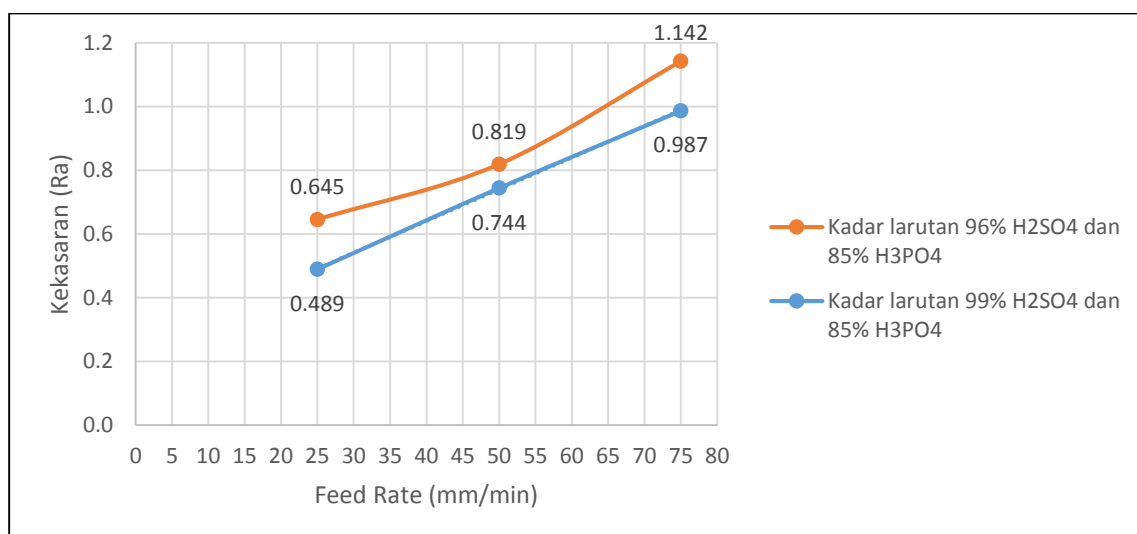
## 4.2 Grafik dan Pembahasan



Gambar 4.1 Grafik variasi *feed rate* sebelum proses *electropolishing* terhadap kekasaran permukaan

Pada Gambar 4.1 menjelaskan tentang hubungan *feed rate* 25, 50, 75 mm/menit sebelum proses *electropolishing*. Menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang terus mengalami peningkatan. Dari *feed rate* 25 mm/menit memiliki nilai rata-rata Ra adalah 1,277  $\mu\text{m}$  lalu mengalami kenaikan kekasaran di *feed rate* 50 mm/menit dengan nilai Ra adalah 1,424  $\mu\text{m}$ . Dan ketika *feed rate* 75 mm/menit nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan akan meningkat dengan nilai Ra 1,975  $\mu\text{m}$ .

Penyebab kenaikan nilai kekasaran permukaan yaitu beban yang diterima pahat pada *facing* semakin tinggi seiring dengan peningkatan nilai *feed rate*, sehingga akan meningkatkan getaran pada pahat yang dapat menimbulkan benda kerja semakin kasar.

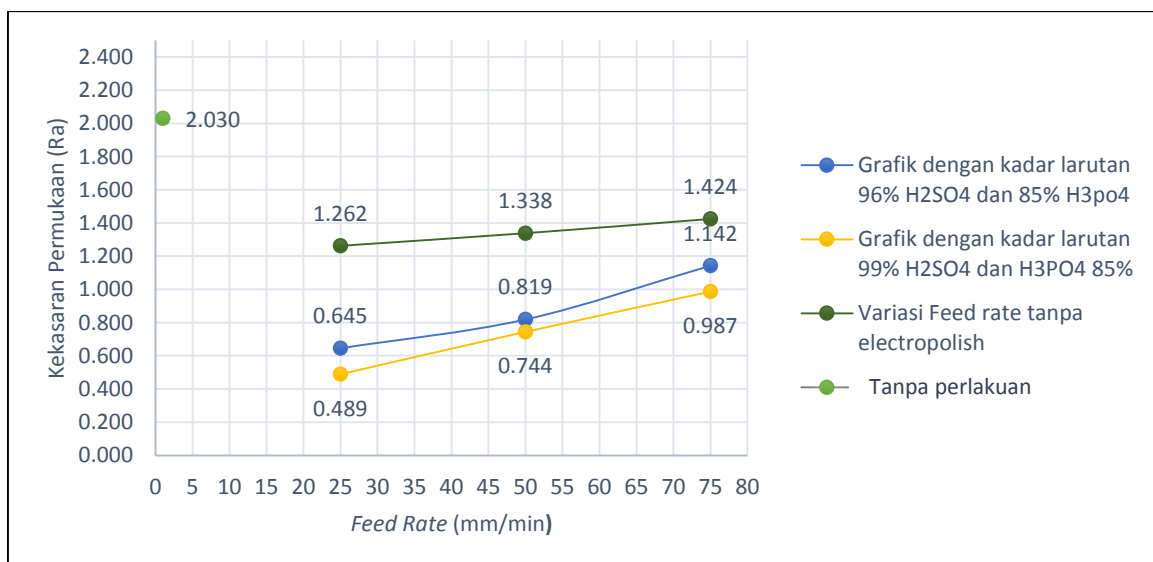


Gambar 4.2 Grafik hubungan *feed rate* dengan kadar larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, dan dengan kadar larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> terhadap kekasaran permukaan

Gambar 4.2 menjelaskan hubungan variabel bebas *feed rate* dengan kadar larutan terhadap variabel terikat kekasaran permukaan ( $R_a$ ). Pada Sumbu X menunjukkan *feed rate* dan sumbu Y menunjukkan kekasaran permukaan ( $R_a$ ). Pada grafik titik dan garis berwarna merah adalah grafik hasil *electropolishing* dengan kadar larutan 96%  $H_2SO_4$  dan 85%  $H_3PO_4$ , sedangkan yang berwarna biru adalah grafik hasil *electropolishing* dengan kadar larutan 99%  $H_2SO_4$  dan 85%  $H_3PO_4$ .

Dari Gambar 4.2, kenaikan *feed rate* menyebabkan kenaikan kekasaran permukaan ( $R_a$ ). Nilai kekasaran permukaan terbesar didapatkan pada *feed rate* 75 mm/menit dengan kadar larutan 96%  $H_2SO_4$  dan 85%  $H_3PO_4$ , dihasilkan  $R_a$  terbesar adalah 1,142  $\mu m$  sedangkan pada *feed rate* 75 mm/menit dengan kadar larutan 99%  $H_2SO_4$  dan 85%  $H_3PO_4$  nilai  $R_a$  terbesar adalah 0,987  $\mu m$ . Untuk nilai kekasaran permukaan terendah pada *feed rate* 25 mm/menit dengan kadar larutan 96%  $H_2SO_4$  dan 85%  $H_3PO_4$  dihasilkan  $R_a$  0,645  $\mu m$ , untuk *feed rate* sama dengan kadar larutan 99%  $H_2SO_4$  dan 85%  $H_3PO_4$  nilai  $R_a$  terkecil adalah 0,489  $\mu m$ .

Penyebab kenaikan nilai kekasaran permukaan yaitu semakin berkurangnya presentase kadar larutan pada proses *electropolishing* seiring dengan peningkatan nilai *feed rate*, sehingga akan menurunkan proses reaksi yang terjadi dan mengakibatkan permukaan benda kerja cenderung lebih kasar.



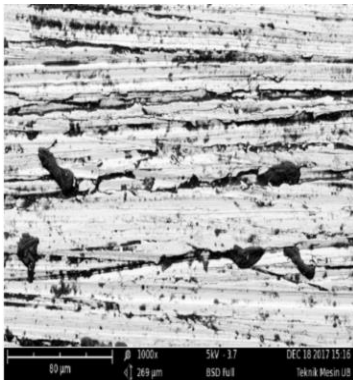
Gambar 4.3 Grafik Hubungan *Feed Rate* dan Kadar Larutan terhadap kekasaran permukaan sebelum dan sesudah *electropolish*

Gambar 4.3 menjelaskan perbandingan nilai kekasaran permukaan ( $R_a$ ) material uji tanpa perlakuan dengan variabel bebas *feed rate* tanpa *electropolishing* dan menggunakan *electropolishing*. Pada Sumbu X menunjukkan *feed rate* dan sumbu Y menunjukkan kekasaran permukaan ( $R_a$ ).

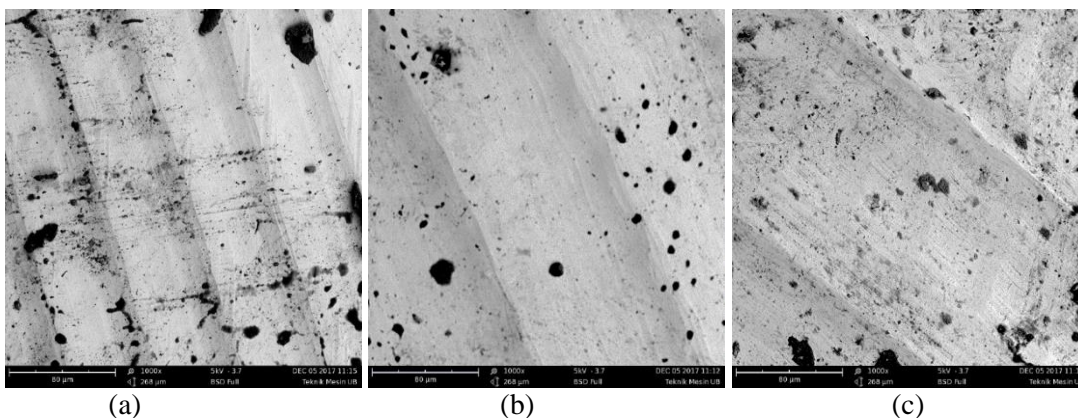
Dari Gambar 4.3 dilihat penurunan nilai kekasaran dari material tanpa perlakuan, serta menggunakan proses *facing* dengan variasi tanpa *electropolishing* dan yang paling kecil angka kekasaran permukaan melalui proses *electropolishing* dengan variasi kadar larutan. Maka nilai kekasaran permukaan dengan proses *electropolishing* didapatkan pada *feed rate* 25, 50, 75 mm/menit dengan kadar larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, dimana dihasilkan Ra berturut-turut adalah 0,645  $\mu$ m, 0,819  $\mu$ m, dan 1,142  $\mu$ m sedangkan pada *feed rate* 25, 50, 75 mm/menit dengan kadar larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> nilai Ra adalah 0,489  $\mu$ m, 0,744  $\mu$ m, dan 0,987  $\mu$ m. Untuk nilai kekasaran permukaan paling rendah pada pada *feed rate* 25 mm/menit dengan kadar larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, dimana dihasilkan Ra 0,645  $\mu$ m. Penyebab kenaikan nilai kekasaran permukaan yaitu semakin berkurangnya presentase kadar larutan pada proses *electropolishing* seiring dengan peningkatan nilai *feed rate*, sehingga akan menurunkan proses reaksi yang terjadi dan mengakibatkan permukaan benda kerja cenderung lebih kasar.

#### 4.3 Hasil foto Uji SEM

Untuk memperjelas hasil kekasaran dapat dilihat dari sampel foto uji SEM berikut.

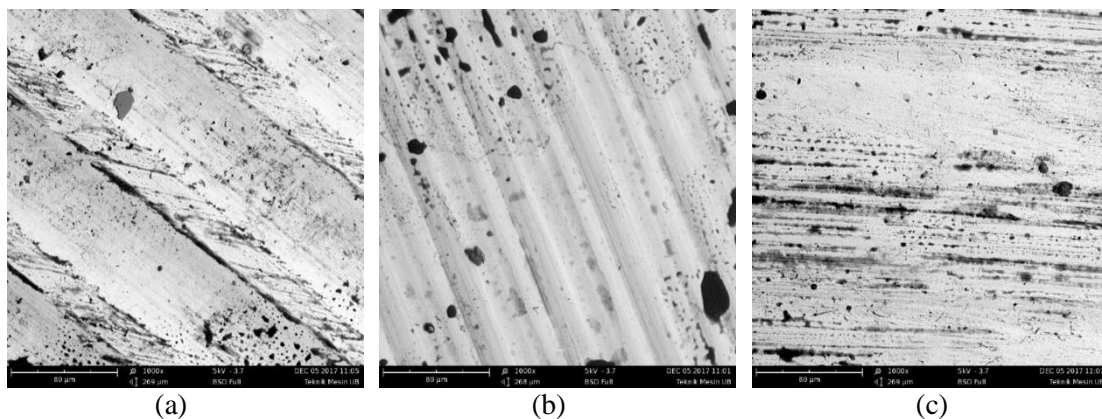


Gambar 4.4 Hasil foto SEM tanpa perlakuan dengan perbesaran 1000x



Gambar 4.5 Hasil foto SEM menggunakan proses *electropolishing* dengan variasi : (a) *Feed rate* 25 mm/min dan kadar larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, (b) *Feed rate* 50 mm/min dan kadar larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, (c) *Feed rate* 75 mm/min dan kadar larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Pada Gambar 4.5 bahwa pada foto uji SEM dengan kadar larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dengan *feed rate* 25 mm/menit pada hasil *electropolishing* terlihat permukaan uji semakin halus dan mempunyai cekungan yang kecil. Untuk hasil yang diperoleh pada *feed rate* 50 mm/menit permukaan uji memiliki goresan yang cukup halus namun cekungan akibat goresan masih terlihat. Hasil dari *feed rate* 75 mm/menit masih terlihat banyak bercak dan goresan pada permukaan serta memiliki kontur permukaan dengan cekungan yang lebih besar dibanding dengan proses sebelumnya. Hal ini dapat diketahui pada hasil uji SEM diatas terdapat perbedaan warna dan sisa goresan yang terjadi serta motif permukaan yang terbentuk cenderung lebih kasar.



Gambar 4.6 Hasil foto SEM menggunakan proses *electropolishing* dengan variasi: (a) *Feed rate* 25 mm/min dan kadar larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, (b) *Feed rate* 50 mm/min dan kadar larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, (c) *Feed rate* 25 mm/min dan kadar larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Pada Gambar 4.6 bahwa pada foto uji SEM dengan kadar larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> hasil *electropolishing* untuk *feed rate* 25 mm/menit terlihat bahwa masih ada sedikit goresan yang terjadi tetapi semakin halus dan bercak hitam yang ada di permukaan semakin berkurang sehingga terlihat lebih bersih. Pada *feed rate* 50 mm/menit masih tampak sedikit goresan, namun masih terlihat jelas motif permukaan dan lebih banyak bercak hitam. Dan pada hasil *electropolishing* dengan *feed rate* 75 mm/menit) terlihat lebih banyak goresan, namun masih terlihat jelas motif permukaan goresan dan masih banyak bercak hitam yang ada pada permukaan di banding dengan *feed rate* 25 dan 50 mm/menit. Hal ini dapat dilihat pada foto uji SEM diatas yang memiliki perbedaan warna, sisa goresan dan cekungan akibat goresan yang terjadi serta motif permukaan yang terbentuk. Pada variasi dengan kadar larutan 99% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> lebih menurun tingkat kekasaran permukaannya dibandingkan dengan dengan kadar larutan 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Yang memiliki perbedaan warna dan sisa goresan yang terjadi serta motif permukaan yang terbentuk. Hal ini disebabkan semakin tinggi kadar larutan yang digunakan pada proses *electropolishing*,

maka akan mempengaruhi cepat reaksi yang terjadi sehingga akan mendapatkan memperhalus tingkat kekasaran pada material.