

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Diperoleh atribut modul pengukuran kehalusan permukaan pada Mata Kuliah ABAU, antara lain:
 - a. Penjelasan tentang spesifikasi geometri.
 - b. Penjelasan tentang cara menggunakan alat ukur kehalusan permukaan (*Rugo Test*).
 - c. Penjelasan tentang langkah-langkah eksperimen
 - d. Langkah-langkah pengolahan statistic dari data hasil pengukuran menggunakan *software Minitab 14*.
2. Diperoleh *layout* pengukuran untuk kehalusan permukaan $L_{16}(2^5)$ dengan Faktor yang mempengaruhi kualitas kehalusan permukaan benda kerja hasil permesinan milling adalah:
 - a. Spindle speed
 - 660 rpm
 - 1115 rpm
 - b. Diameter cutter
 - Ø16 mm
 - Ø20 mm
 - c. Jenis material
 - *Mild steel*
 - *Alumunium*

d. Depth of cut

- 0,5 mm
- 1 mm

e. Arah pemakanan cutter terhadap benda kerja

- Sumbu X
- Sumbu Y

Tabel 6.1. Tabel Layout Pengukuran

Perlakuan	Spindle speed	Diameter Cutter	Depth of Cut	Jenis material	Arah Pemakanan
1	660	20	0,5	MS	X
2	660	20	0,5	AL	Y
3	660	20	1	MS	Y
4	660	20	1	AL	X
5	660	16	0,5	MS	Y
6	660	16	0,5	AL	X
7	660	16	1	MS	X
8	660	16	1	AL	Y
9	1115	20	0,5	MS	Y
10	1115	20	0,5	AL	X
11	1115	20	1	MS	X
12	1115	20	1	AL	Y
13	1115	16	0,5	MS	X
14	1115	16	0,5	AL	Y
15	1115	16	1	MS	Y
16	1115	16	1	AL	X

3. Diperoleh satu eksemplar modul pembelajaran pengukuran kualitas kahalusan permukaan yang disusun berdasarkan kebutuhan mata kuliah ABAU Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

6.2. Saran

1. Perlu adanya penambahan alat ukur kehalusan permukaan yang lebih teliti (obyektif) sebagai penunjang modul pengukuran kehalusan permukaan Mata Kuliah ABAU di Fakultas Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Peneliti selanjutnya disarankan pada saat melakukan pengukuran kehalusan permukaan dengan alat ukur pembanding (*Rugo Test*) dibutuhkan lebih dari 3 orang untuk melakukan pengukuran agar data yang didapatkan merupakan data yang valid.
3. Peneliti yang akan datang disarankan untuk membandingkan hasil pengukuran menggunakan *Rugo Test Comparator* dengan alat ukur kekasaran permukaan yang lebih teliti (*Rugo Test Digital*).
4. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan penelitian dengan model regresi yang sudah dibentuk dari penelitian ini.
5. Penelitian lanjutan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kesejajaran benda kerja hasil proses permesinan mesin milling.
6. Hasil dari eksperimen pengukuran kesejajaran dari permesinan milling dilanjutkan untuk mendapatkan modul praktis pengukuran kesejajaran hasil permesinan milling.
7. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai evaluasi hasil pembelajaran pengukuran kehalusan dengan modul ini oleh peserta mata kuliah ABAU. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan *feedback*, bagi peserta kuliah ABAU, maupun dosen, untuk pengembangan modul selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Arifin, N. M., Sonief, A. A. & Atmodjo, W. Y., 2011. *Pengaruh Parameter Proses Freis Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Fasa Ganda. Jurnal Rekayasa Mesin*, Volume 2, pp. 182-192.
- Armunanto, Bram., 2002, *Teknik Pengukuran (Metrologi Industri)*, ATMI PRESS, Surakarta.
- Atmaka, B. Y. D., 2010. *Pengaruh Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Kerataan Permukaan Benda Kerja Hasil Permesinan di Mesin Milling*, Tugas Akhir, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Belavendaram, N., 1995 *Quality By Design : Taguchi Techniques for Industrial Experimentation*, Prentice Hall, London.
- Irawan, Nur., 2006, *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 16*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Isikhawa, Kaotu., 1990, *Introduction to Quality Control*, Productivity Press.
- Mandara, D., Chen, Joseph, C., 1999, *Effects of Tool Diameter Variation in On-Line Surface Roughness Recognition System*, Iowa State University.
- Mitra, A., 1993, *Fundamentals of Quality Control and Improvement*, MacMillan Publishing Co., New York.
- Montgomery, 1997, Douglas C., *Design and Analysis of Experiments*, John Wiley & Sons, New York.

Oktem, H., Erzurumlu, T., Kurtaran, H., 2005, *Application of Response Surface Methodology in the Optimization of Cutting Conditions for Surface Roughness*, Department of Mechanical Engineering, University of Kocaeli, Turkey.

Rochim, Taufiq., 2001, *Spesifikasi Metrologi dan Kontrol Kualitas Geometrik*, Jilid 1, Penerbit ITB, Bandung.

Rochim, Taufiq., 2001, *Spesifikasi Metrologi dan Kontrol Kualitas Geometrik*, Jilid 2, Penerbit ITB, Bandung.

Sudjana, 1991, *Desain dan Analisis Eksperimen*, Edisi 3, Tarsito, Bandung.

Lampiran 1. Satuan Acara Perkuliahan



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

QUALITY SYSTEM RECORD

Satuan Acara Perkuliahan		
046-QSR/FTI-UAJY/1-V/2009	Revisi 00	Halaman 140 dari 210

Satuan Acara Perkuliahan

Program Studi : Teknik Industri
Kurikulum : KBK 2008
Matakuliah : **Alat Bantu dan Alat Ukur**
Kode : IND4162
SKS : 2
Semester : 6
MK Prasyarat : IND3353 Proses Produksi 2
Dosen : Josef Hernawan Nudu, S.T, M.T
P. Wisnu Anggoro, S.T., M.T

I. Deskripsi Matakuliah :

Matakuliah ini mempelajari konsep pengukuran dan alat bantu proses produksi, hubungan toleransi geometrik dan fungsi produk, dan hubungan antara pengukuran serta alat bantu dengan kinerja suatu sistem produksi.

II. Kompetensi Matakuliah

Mahasiswa mampu melakukan/merancang suatu proses pengukuran yang efektif dan efisien, menganalisis data pengukuran dan mengambil kesimpulan, mendeteksi kebutuhan dan memilih/merancang alat bantu yang sesuai dengan suatu sistem industri.

III. Sumber Bahan

A. TextBook

1. Rochim, T., 2001 , *Spesifikasi, Metrologi, dan Kontrol Kualitas Geometrik: Modul 0, 1, dan 2*, Penerbit ITB, Bandung
2. Hoffman, E.G., 1996, *Jig and Fixture Design, 4th edition*, Delmar Publishers, USA

B. Referensi

1. Sato, T., Sugiarto, N., 1981, *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*, P.T. Pradnya Paramita, Jakarta

IV. Penilaian

1. Kehadiran, partisipasi, Tugas Kecil, Quiz	30 %
2. Tugas Besar	30 %
3. UTS	20 %
4. UAS	20 %

V. Kegiatan Perkuliahan

Minggu ke	Kompetensi Dasar	Materi Pokok
1	Memahami konsep pengukuran dalam suatu sistem industri	Definisi pengukuran, proses pengukuran, akibat sistem pengukuran tidak baik
1	Memahami kaitan antara toleransi geometrik dan fungsi suatu produk	Definisi toleransi, toleransi geometrik, dan kaitan toleransi geometrik dengan fungsi suatu produk
2, 3	Memahami jenis-jenis toleransi geometrik	Simbol dan arti simbol toleransi geometrik
4	Memahami alat ukur dan cara pengukuran untuk mengecek kesesuaian toleransi geometrik	Macam-macam alat ukur, cara pengukuran
5	Memahami analisis data pengukuran dan pengambilan kesimpulan	Analisis statistik, uji hipotesis, pengambilan keputusan berdasar hasil analisis
6, 7	Memahami pentingnya sistem pengukuran dalam sistem industri	Laporan tugas besar

		Bahan presentasi
8	Ujian Tengah Semester (UTS)	Materi Minggu 1-7: alat ukur
9	Memahami konsep alat bantu dalam suatu sistem industri	definisi dan fungsi alat bantu, pentingnya alat bantu dalam suatu sistem industri
10	Menguasai kemampuan mengenali kebutuhan alat bantu dalam suatu sistem industri	Kondisi yang membutuhkan alat bantu
11	Mengetahui jenis-jenis alat bantu	berbagai macam alat bantu
12	Menguasai proses perancangan alat bantu	Tahapan perancangan alat bantu dan teknik perancangannya
13	Menguasai analisis ekonomi pada pemilihan rancangan alat bantu	Aspek biaya pada perancangan alat bantu
14, 15	Memahami pentingnya alat bantu dalam sistem industri	Laporan tugas besar Bahan presentasi
16	Ujian Akhir Semester (UAS)	Materi Minggu 9-15: alat bantu

Disiapkan Oleh:	Diperiksa Oleh:	Disetujui Oleh:
<u>[Joseph Hermawan Nudu, S.T, M.T]</u> <u>[P. Wisnu Anggoro, S.T., M.T]</u> [Dosen Pengampu]	<u>[Deny Ratna Yuniartha, S.T, M.T]</u> [Koordinator Bidang Peminatan]	<u>[Parama Kartika Dewa, S.T., M.T]</u> [Ketua Program Studi]

Lampiran 2. Silabus Mata Kuliah ABAU



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

SUPPORTING PROGRAM

Silabus		
006-QSR/KP2MA-UAJY/09-VIII/2011	Revisi 01	Halaman 143 dari 2

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

SILABUS

Mata Kuliah	: Alat Bantu dan Alat Ukur
Kode Mata Kuliah	: IND5663
Jumlah SKS	: 3
Semester	: 6
Prasyarat	: IND1222
Nama Dosen	: P. Wisnu Anggoro, ST., MT. A. Tonny Yuniarto, ST., MEng.

Deskripsi Mata Kuliah	: Cakupan materi dalam mata kuliah ini adalah konsep pengukuran dan alat bantu proses produksi, hubungan toleransi geometrik dan fungsi produk, hubungan antara pengukuran serta alat bantu dengan kinerja suatu sistem produksi, dan desain <i>jig & fixture</i> . Dalam kuliah ini mahasiswa juga dapat melakukan praktik pengukuran menggunakan alat-alat ukur yang tersedia.
------------------------------	--

Standar Kompetensi Matakuliah	: Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa mampu merancang suatu proses pengukuran yang efektif dan efisien, menganalisis data pengukuran dan mengambil kesimpulan, mendeteksi kebutuhan dan memilih/merancang alat bantu yang sesuai dengan suatu sistem industri.
--------------------------------------	---

KOMPETENSI DASAR ¹⁾	INDIKATOR	MATERI POKOK	ALOKASI WAKTU	SUMBER BAHAN	EVALUASI
KD 1: Memahami konsep pengukuran dalam suatu sistem industri	1. Mampu menjelaskan definisi pengukuran, dampak sistem pengukuran yang tidak baik 2. Mampu memahami prinsip dasar pengukuran	Definisi pengukuran, proses pengukuran, dampak sistem pengukuran yang tidak baik	150 menit	1	Tanya jawab, <i>pre test, take home test</i>
KD 2: Memahami jenis-jenis toleransi geometric dan kaitan antara toleransi geometric dan fungsi suatu produk	1. Mampu mendefinisikan toleransi dan spesifikasi geometri produk 2. Mampu memahami dan mengerti implementasi toleransi mulai dari proses desain, proses manufaktur sampai tahap pemeriksaan di lantai produksi 3. Mampu memahami bahasa/symbol toleransi pada gambar kerja	Definisi toleransi, toleransi geometric, symbol dan arti symbol toleransi geometric, dan kaitan toleransi geometric dengan fungsi suatu produk	150 menit	1	Tanya jawab, <i>pre test, take home test</i>
KD 3: Memahami alat ukur dan cara pengukuran untuk mengecek kesesuaian toleransi geometric	1. Mengenal berbagai macam alat ukur yang dipakai di industri manufaktur 2. Mampu mengoperasikan alat ukur standar : penggaris, meteran, stop watch, jangka sorong,	Macam-macam alat ukur dan cara pengukuran	150 menit	1	Tanya jawab, <i>pre test, take home test</i>

	mikrometer, <i>dial indicator</i> 3. Mampu membaca hasil ukuran dengan baik menggunakan alat ukur				
KD 4: Memahami analisis data pengukuran dan pengambilan kesimpulan	1. Mampu memperoleh respon data pengukuran dengan baik 2. Mampu mengolah data hasil pengukuran dengan <i>software</i> statistik 3. Mampu membuat analisis hasil pengukuran	Analisis statistik, uji hipotesis, pengambilan keputusan berdasar hasil analisis	150 menit	1,3,4,5,6,7,9	Tanya jawab, <i>pre test, take home test</i>
KD 5: Memahami konsep alat bantu dalam suatu sistem industri	1. Mampu mengenali kebutuhan alat bantu dalam suatu sistem industri 2. Mengetahui jenis-jenis alat bantu	Tahapan perancangan alat bantu dan teknik perancangannya	150 menit	2	Tanya jawab, <i>pre test, take home test</i>
KD 6: Memahami analisis ekonomi pada pemilihan rancangan alat bantu	1. Mampu membuat analisis ekonomi sederhana dalam pemilihan alat bantu selama proses perancangan dan pemesinan	Aspek biaya pada perancangan alat bantu	150 menit	2	Tanya jawab, <i>pre test, take home test</i>
KD 7: Memahami dan membuat Rancangan Sistem Pengukuran Sederhana Menggunakan Mesin Perkakas	1. Memahami pentingnya sistem pengukuran dalam sistem industri 2. Mampu membuat <i>lay out</i> sistem pengukuran di mesin perkakas yang ada di laboratorium proses	1. Teori mesin perkakas 2. Teori cutter/pahat mesin perkakas 3. Desain Eksperimen 4. Pengolahan Data Statistik 5. <i>New seven tool QC</i>	750 menit	1,3,4,5,6,7,8,9,10	Diskusi, kuisioner, data hasil eksperimen, anova, model regresi dan laporan akhir

	produksi 3. Mampu melakukan proses eksperimen dengan baik 4. Mampu memperoleh respon pengukuran yang <i>signifikan</i> dari target yang ditetapkan pada gambar kerja dengan alat ukur yang ada				
KD 8: Memahami dan Membuat Rancangan Alat Bantu dalam Pembuatan Sistem Pengukuran	1. Mampu merancang kebutuhan alat bantu 2. Mampu membuat desain gambar kasar dari rancangan alat bantu	Desain Alat Bantu	300 menit	1,2	Diskusi, 2D/3D model alat bantu, laporan

Referensi:

1. Rochim, T., 2001 , *Spesifikasi, Metrologi, dan Kontrol Kualitas Geometrik*: Modul 0, 1, dan 2, Penerbit ITB, Bandung
2. Hoffman, E.G., 1996, *Jig and Fixture Design*, 4th edition, Delmar Publishers, USA
3. Barnes, J. Wesley, *Statistical Analysis For Engineers and Scientists A Computer-Based Approach*, International Edition, 1994
4. Belavendram, N., *Quality By Design: Taguchi Techniques for Industrial Experimentation*, Prentice Hall, London, 1995.
5. Besterfield, D. H., 2001, *"Quality Control Sixth Edition"*, Upper Saddle River, New Jersey: Colombus Ohio.
6. Feigenbaum, A., V., 1991, *"Total Quality Control Third Edition Revised Fortieth Anniversary Edition"*, Mc Graw-Hill International Edition, Industrial Engineering Series.
7. Iriawan, Nur, *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*, ANDI OFFSET, Yogyakarta, 2006.
8. Mitra, A., *Fundamentals of Quality Control and Improvement*, MacMillan Publishing Co., New York, 1993.
9. Montgomery, Douglas C., *Design and Analysis of Exsperiments*, John Wiley & Sons, New York, 1997.
10. Trihendradi, C., *Step by Step SPSS 16 Analisis Data Statistik*, ANDI OFFSET, Yogyakarta, 2009.

Lampiran 3. Kuesioner Pendahuluan

Sebagai syarat menyelesaikan studi S1 program studi Teknik Industri UAJY-ATMI, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY), saya melakukan penelitian tentang " Penambahan modul pembelajaran Terhadap Pengukuran Kesejajaran Benda Kerja Menggunakan Alat Ukur *Dial Indicator* dan Alat Bantu *Surface Plate* dan kehalusan permukaan benda kerja secara visual menggunakan *Surface Roughness Comparator*" pada mata kuliah Alat Bantu dan Alat Ukur (ABAU). Mohon bantuan dan kesediannya dari saudara/sodari untuk memberikan jawaban dari kusioner berikut ini yang sesungguhnya sebagai acuan dalam mengembangkan modul proses perkuliahan tersebut. Saya akan menjamin kerahasiaan data yang sadara/i berikan, karena jawaban tersebut hanya sebagai bahan penelitian dan tidak untuk dipublikasikan.

Dalam pengisian kuesioner ini, saudara/i cukup menyisihkan waktu 5 -10 menit untuk menjawab semua pertanyaan yang tertulis secara jujur dan apa adanya. Kami senantiasa menunggu jawaban dari saudara/i yang sangat berharga bagi saya.

Peneliti

Johanes Wahyu Wicaksono TI/111606735

Umum

1. Apakah anda sudah mengambil mata kuliah Alat Bantu dan Alat Ukur (ABAU)?
 - a. Ya, sudah menyelesaikannya (lanjut pada pertanyaan 2)
 - b. Belum (berhenti sampai disini)
 - c. Sedang mengambil mata kuliah ini (lanjut pada pertanyaan 2)
2. Pada saat mengikuti perkuliahan, apakah anda merasa kesulitan dalam memahami konsep pengukuran dalam sistem industri?
 - a. Sangat sulit
 - b. Sulit

- c. Ragu-ragu
- d. Mudah
- e. Sangat mudah

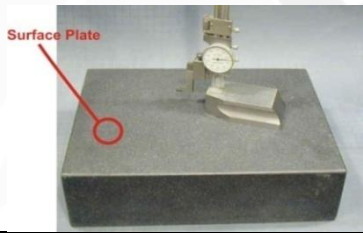
3. Apakah anda dapat memahami prinsip dasar operasional macam-macam alat ukur dan alat bantu ukur standar?

- a. Sangat paham
- b. Paham
- c. Ragu-ragu
- d. Tidak paham
- e. Sangat tidak paham

Aplikasi alat ukur dan alat bantu pengukuran

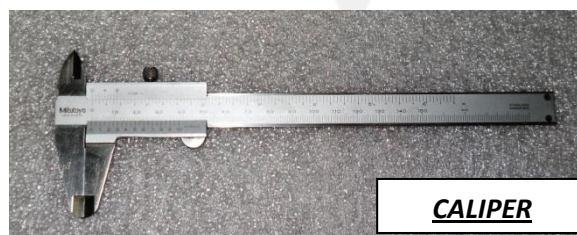
4. Apakah anda tahu macam-macam alat ukur dan alat bantu yang tertera pada tabel di bawah ini? Jika anda mengetahuinya beri tanda (x) pada kolom dibawah ini!

No.	Alat bantu & alat ukur	Deskripsi	Gambar	Ya	Tidak
1	Caliper	Alat ukur linear serupa dengan mistar ukur.			
2	Dial indicator	Alat ukur pembanding yang mengubah gerakan linear menjadi gerakan putaran pada jarum sebagai petunjuk			

3	Outside Micrometer	Alat ukur linear yang mempunyai kecermatan yang lebih tinggi dari pada CALIPER,			
4	Inside micrometer	Alat ukur linear seperti outside micrometer namun digunakan untuk mengukur diameter dalam			
5	Surface plate	Alat bantu untuk mengukur benda kerja sebagai meja perata			
6	Surface Roughness tester	Alat ukur penbanding untuk mengukur kehalusan permukaan benda kerja			

5. Apakah anda pernah menggunakan alat ukur caliper / jangka sorong ?

- Ya (jika Ya, lanjut ke nomor 4a , 4b & 4c)
- Tidak (jika tidak lanjut ke nomor 5)



5a. Seberapa sering anda menggunakannya?

- a. 1-5 kali
- b. 5-10 kali
- c. 10-15 kali
- d. >15 kali

5b. Jenis / dengan ketelitian berapakah *caliper* yang pernah anda gunakan?

- a. 0.1
- b. 0.05
- c. 0.02

5c. Untuk keperluan apakah anda menggunakan alat ukur *caliper* tersebut?

.....
.....
.....

6. Apakah anda pernah menggunakan Dial Indicator?

- a. Ya (jika ya lanjut ke 6a , 6b & 6c)
- b. Tidak (lanjut ke nomor 7)

6a. Seberapa sering anda menggunakannya?

- a. 1-5 kali
- b. 5-10 kali
- c. 10-15 kali
- d. >15 kali



6b. Jenis / dengan ketelitian berapakah dial indicator yang pernah anda gunakan?

- a. 0.005 mm
- b. 0.002 mm
- c. 0.01 mm

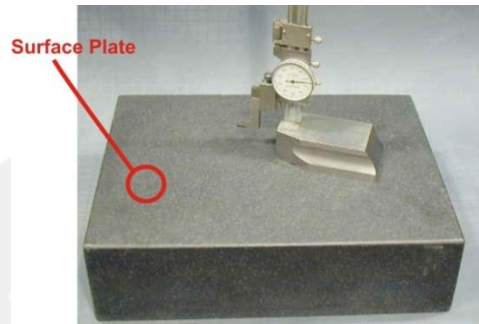
6c. Apabila pernah, kapan anda menggunakannya dan digunakan untuk keperluan apa?

.....

7. Apakah anda pernah menggunakan Surface plate?

- a. Ya (jika ya lanjut ke 7a dan 7b)

b. Tidak (jika tidak lanjut ke nomor 11)



7a. Seberapa sering anda menggunakannya?

- a. 1-5 kali
- b. 5-10 kali
- c. 10-15 kali
- d. >15 kali

7b. Apabila pernah, kapan anda menggunakannya dan digunakan untuk keperluan apa?

.....

8. Apakah anda pernah menggunakan alat ukur pembanding *Surface roughness comparison*?

- a. Ya (jika Ya lanjut ke nomer 5a & 5b)
- b. Tidak (jika tidak lanjut ke nomor 6)



6a. Seberapa sering anda menggunakannya?

- a. 1-5 kali
- b. 5-10 kali
- c. 10-15 kali
- d. >15 kali

- 6b. Apabila pernah, kapan anda menggunakan alat tersebut dan digunakan untuk keperluan apa?
-
-
-
9. Menurut anda apakah pemilihan alat ukur dapat berpengaruh pada hasil pengukuran terhadap benda kerja yang akan diukur?
- a. Sangat berpengaruh
 - b. Cukup berpengaruh
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak berpengaruh
 - e. Sangat berpengaruh
10. Menurut anda apakah *surface roughness comparator* tersebut sudah cukup membantu untuk seorang petugas Quality Control (QC) untuk menentukan pengelompokan jenis tingkat **kehalusan permukaan** dari benda kerja?
- a. Sangat cukup
 - b. Cukup
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak cukup
 - e. Sangat tidak cukup
11. Disamping mendapatkan ukuran yang sesuai dengan gambar/permintaan costumer, tuntutan dari proses pengerjaan masen milling adalah kehalusan dari permukaan benda kerja, dan mendapatkan waktu proses yang optimal sehingga didapatkan biaya pengerjaan yang ekonomis.
- a. Setuju
 - b. Ragu-ragu
 - c. Tidak setuju
12. Apakah anda dapat memahami prinsip proses pengerjaan di mesin *milling*?

- a. Sangat paham
 - b. Paham
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak paham
 - e. Sangat tidak paham
13. Berkenaan dengan **kehalusan permukaan benda kerja** dari hasil proses mesin milling, menurut anda, apakah sulit untuk mencapai tingkat kehalusan N6 dengan menggunakan mesin milling konvensional ?
- a. Sangat sulit
 - b. Sulit
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak sulit
 - e. Sangat tidak sulit
14. Penggunaan alat ukur dan alat bantu ukur kehalusan permukaan sangat terbatas pada saat kuliah di mata kuliah ABAU. Menurut pendapat anda perlukah penambahan materi yang dapat secara langsung mengaplikasikan alat bantu dan alat ukur kehalusan seperti *Rugo test*?
- a. Sangat perlu
 - b. Perlu
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak perlu
 - e. Sangat tidak perlu
15. Menurut anda apakah modul praktek pengukuran dapat membantu memberikan pemahaman yang lebih baik kepada mahasiswa ABAU melalui penambahan modul praktek pengukuran, serta pengolahan data hasil pengukuran?
- a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak setuju
 - e. Sangat tidak setuju

16. Bagaimana bentuk model pembelajaran ABAU yang terbaik menurut anda agar materi pengukuran dan pengolahan data hasil pengukuran dapat saling melengkapi?
- a. Modul praktek pengukuran dipelajari untuk melengkapi kuliah ABAU
 - b. Modul praktek pengukuran digunakan untuk aplikasi pencarian data-data hasil pengukuran selanjutnya data tersebut digunakan untuk materi pengolahan data statistik
 - c. Modul pengukuran digunakan hanya untuk mendalami macam-macam alat ukur dan cara penggunaannya
17. Dalam modul tersebut setidaknya terdapat bagian yang menjelaskan mengenai alat ukur dan alat bantu apa saja yang digunakan untuk mengukur kehalusan permukaan serta cara penggunaannya?
- a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Tidak setuju
18. Modul tersebut menjelaskan juga cara pengolahan data hasil dari pengukuran yang sudah dilakukan?
- a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Tidak setuju
 - d. Sangat tidak setuju
19. Apakah anda mengetahui metode penelitian desain eksperimen?
- a. Ya
 - b. Tidak

Desain eksperimen adalah suatu rancangan percobaan (dengan tiap langkah tindakan yang betul-betul terdefinisikan) sedemikian sehingga informasi yang berhubungan dengan atau diperlukan untuk persoalan yang sedang diteliti dapat dikumpulkan.

20. Dengan menggunakan metode desain eksperimen mahasiswa melakukan sendiri eksperimen di permesinan

selanjutnya dari hasil eksperimen tersebut, mahasiswa terlibat langsung dalam proses pengambilan data pengukuran, selanjutnya data tersebut di olah dengan statistik agar dapat menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap hasil dari pengukuran tersebut. Menurut anda apakah metode eksperimen cocok sebagai materi untuk modul pengukuran di mata kuliah ABAU?

- a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak setuju
 - e. Sangat tidak setuju
21. Apakah anda menguasai pengolahan data statistik "ANOVA"?
- a. Ya
 - b. Tidak
22. Apakah anda menguasai pengolahan data statistik "REGRESI"?
- a. Ya
 - b. Tidak
23. Dengan cara apa yang anda inginkan untuk mengolah data statistik hasil pengukuran tersebut?
- a. Menggunakan *software* (MINITAB, SPSS, EXEL)
 - b. Peritungan secara manual dengan rumus
24. Pembuatan sebuah modul belajar, misal buku, dapat mempermudah mahasiswa dalam proses belajar materi ABAU, khususnya materi kehalusan permukaan benda kerja?
- a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Tidak setuju
25. Jika anda setuju dengan buku, menurut anda ukuran kertas yang baik agar memudahkan dalam membaca adalah?

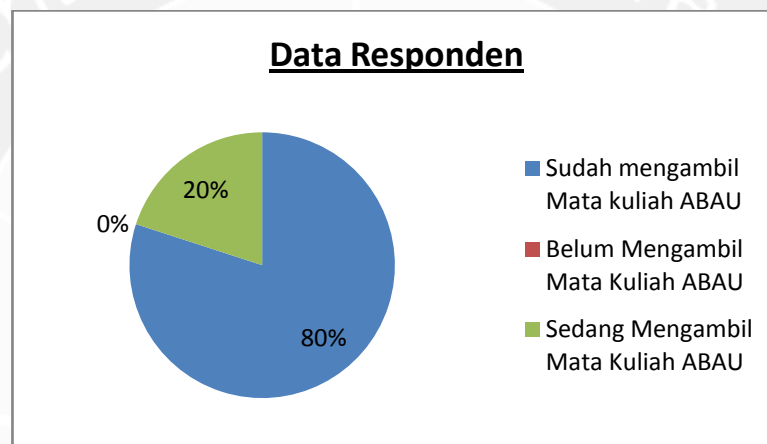
- a. A4
- b. A5
- c. Folio



Lampiran 4. Pengolahan Hasil Keusioner Pendahuluan

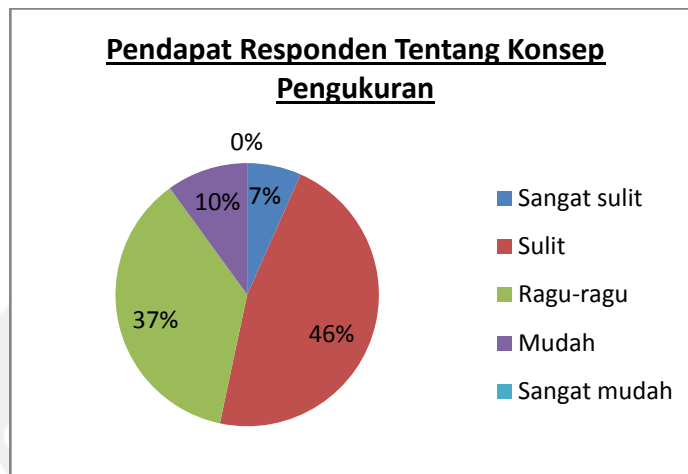
1. Apakah anda sudah mengambil mata kuliah Alat Bantu dan Alat Ukur (ABAU)?

- a. Ya, sudah menyelesaikannya (lanjut pada pertanyaan 2)
- b. Belum (berhenti sampai disini)
- c. Sedang mengambil mata kuliah ini (lanjut pada pertanyaan 2)



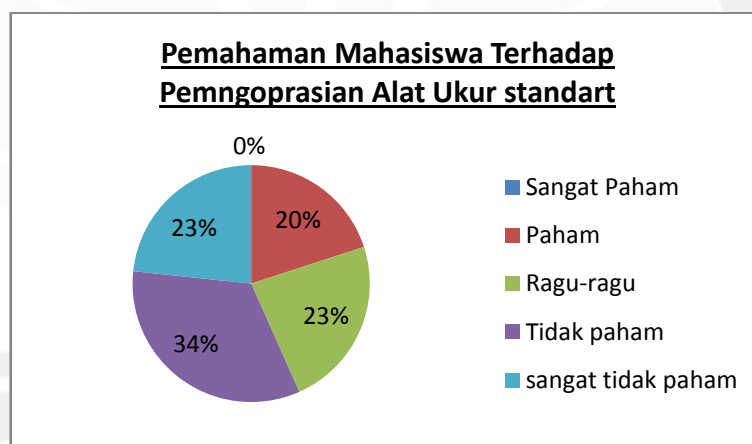
2. Pada saat mengikuti perkuliahan, apakah anda merasa kesulitan dalam memahami konsep pengukuran dalam sistem industri?

- a. Sangat sulit
- b. Sulit
- c. Ragu-ragu
- d. Mudah
- e. Sangat mudah



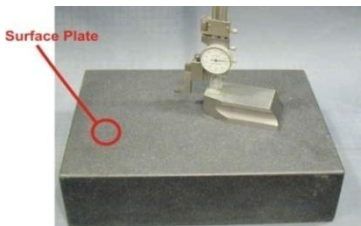
3. Apakah anda dapat memahami prinsip dasar operasional macam-macam alat ukur dan alat bantu ukur standar?

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| a. Sangat paham | d. Tidak paham |
| b. Paham | e. Sangat tidak paham |
| c. Ragu-ragu | |



Aplikasi alat ukur dan alat bantu pengukuran

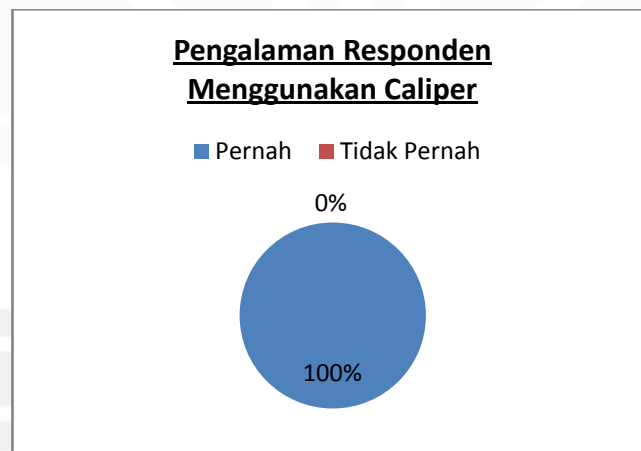
4. Apakah anda tahu macam-macam alat ukur dan alat bantu yang tertera pada tabel di bawah ini? Jika anda mengetahuinya beri tanda (x) pada kolom dibawah ini!

No.	Alat bantu & alat ukur	Deskripsi	Gambar	Ya	Tidak
1	Caliper	Alat ukur linear serupa dengan mistar ukur.		30	0
2	Dial indicator	Alat ukur pembanding yang mengubah gerakan linear menjadi gerakan putaran pada jarum sebagai petunjuk		6	24
3	Outside Micrometer	Alat ukur linear yang mempunyai kecermatan yang lebih tinggi dari pada CALIPER,		0	30
4	Inside micrometer	Alat ukur linear seperti outside micrometer namun digunakan untuk mengukur diameter dalam		0	30
5	Surface plate	Alat bantu untuk mengukur benda kerja sebagai meja perata		0	30

6	Surface Roughness tester	Alat ukur penbanding untuk mengukur kehalusan permukaan benda kerja		0	30
---	--------------------------	---	--	---	----

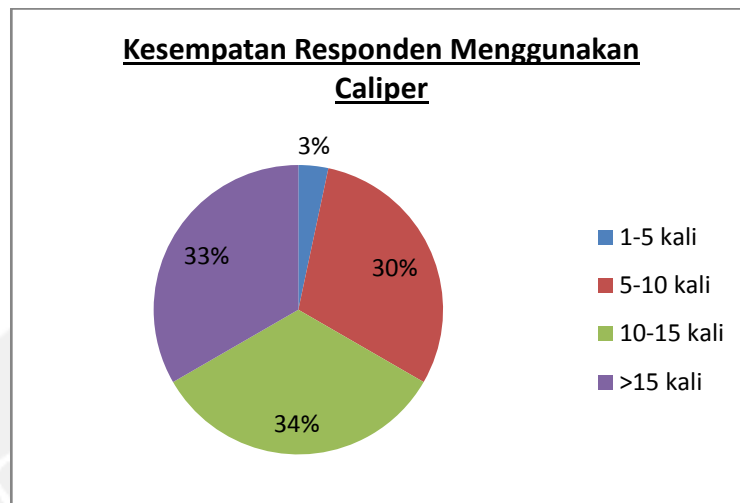
5. Apakah anda pernah menggunakan alat ukur caliper / jangka sorong ?

- a. Ya (jika Ya, lanjut ke nomor 5a , 5b & 5c)
- b. Tidak (jika tidak lanjut ke nomor 6)



5a. Seberapa sering anda menggunakannya?

- a. 1-5 kali
- b. 5-10 kali
- c. 10-15 kali
- d. >15 kali

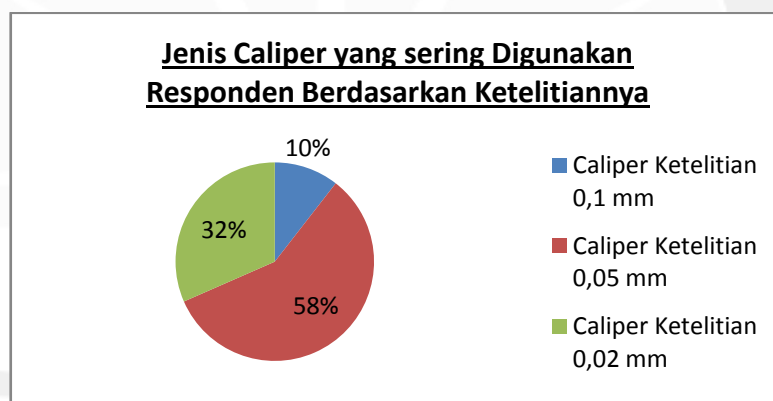


5b. Jenis / dengan ketelitian berapakah *caliper* yang pernah anda gunakan?

a. 0.1

c. 0.02

b. 0.05



5c. Untuk keperluan apakah anda menggunakan alat ukur *caliper* tersebut?

Keperluan	Jumlah
Praktek Proses Produksi 1	21
Mata Kuliah ABAU	6
Lain-lain	4

6. Apakah anda pernah menggunakan Dial Indicator?

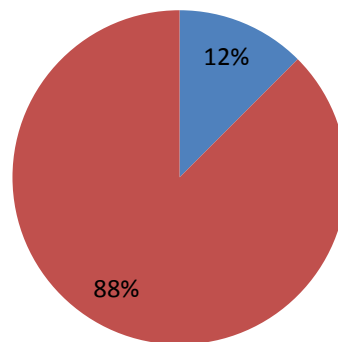
- i. Ya (jika ya lanjut ke 6a , 6b & 6c)
- ii. Tidak (lanjut ke nomor 7)

Dial indicator



Pengalaman Responden Menggunakan Dial Indicator

■ Pernah ■ Tidak Pernah



6a. Seberapa sering anda menggunakannya?

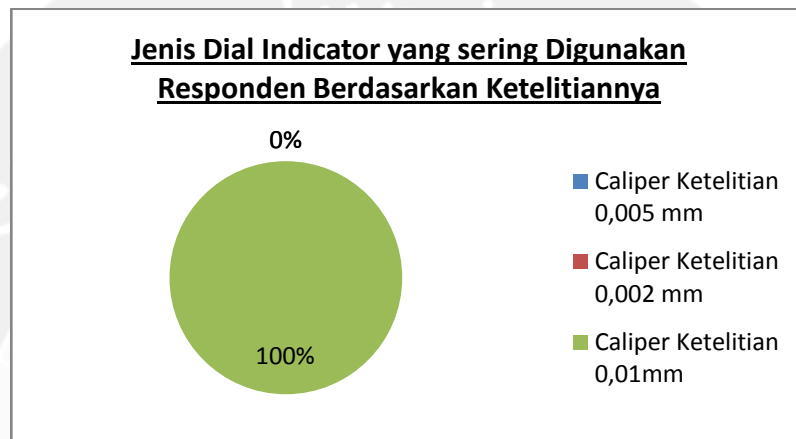
- a. 1-5 kali
- b. 5-10 kali
- c. 10-15 kali
- d. >15 kali

Banyaknya penggunaan	Jumlah
1-5 kali	3
5-10 kali	3
10-15 kali	0
>15 kali	0

6b. Jenis / dengan ketelitian berapakah dial indicator yang pernah anda gunakan?

- a. 0.005 mm
b. 0.002 mm

c. 0.01 mm

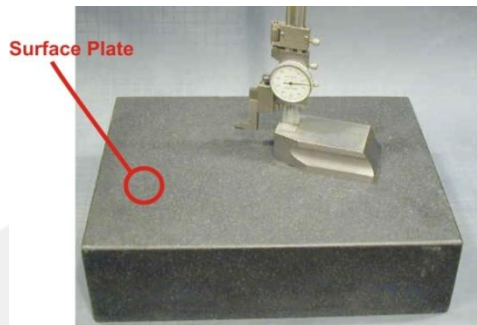


6c. Apabila pernah, kapan anda menggunakannya dan digunakan untuk keperluan apa?

Keperluan	Jumlah
Praktek Proses Produksi 1	0
Mata Kuliah ABAU	6
Lain-lain	0

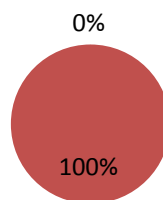
7. Apakah anda pernah menggunakan Surface plate?

- a. Ya (jika ya lanjut ke 7a dan 7b)
b. Tidak (jika tidak lanjut ke nomor 8)



Pengalaman Responden Menggunakan Surface Plate

■ Ya ■ Tidak



7a. Seberapa sering anda menggunakannya?

- iii. 1-5 kali
- iv. 5-10 kali

- v. 10-15 kali
- vi. >15 kali

7b. Apabila pernah, kapan anda menggunakannya dan digunakan untuk keperluan apa?

.....

8. Apakah anda pernah menggunakan alat ukur pembanding *Surface roughness comparation*?

- a. Ya (jika Ya lanjut ke nomer 8a & 8b)
- b. Tidak (jika tidak lanjut ke nomor 9)



Pengetahuan Responden Tetang Rugo test
Apakah Reponden Pernah menggunakan Rugo
Test?



8a. Seberapa sering anda mengunakanny?

- a. 1-5 kali
- b. 5-10 kali
- c. 10-15 kali
- d. >15 kali

Hasil : dari 30 responden belum ada yang pernah menggunakan alat ukur kehalusan *Rugo test*.

8b. Apabila pernah, kapan anda menggunakan alat tersebut dan digunakan untuk keperluan apa?

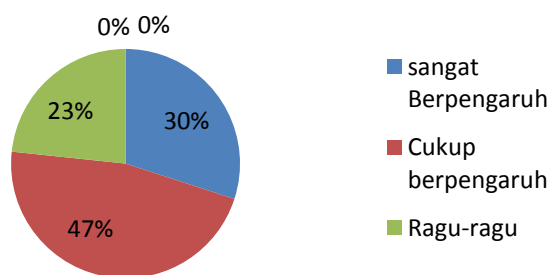
.....

Hasil: dari 30 responden, tidak ada yang sudah pernah memakai alat ukur kehalusan *Rugo test*

9. Menurut anda apakah pemilihan alat ukur dapat berpengaruh pada hasil pengukuran terhadap benda kerja yang akan diukur?

- a. Sangat berpengaruh
- b. Cukup berpengaruh
- c. Ragu-ragu
- d. Tidak berpengaruh
- e. Sangat berpengaruh

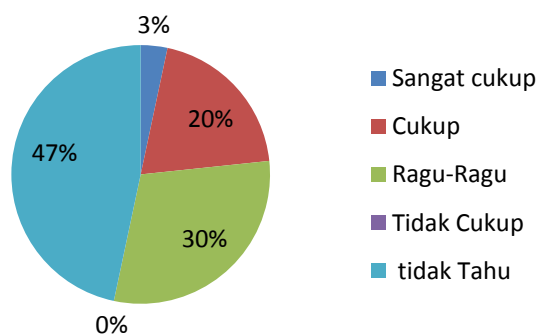
**Pendapat Responden Tentang Pengaruh
Pemilihan Alat Ukur Terhadap Hasil
Pengukuran**



10. Menurut anda apakah *surface roughness comparator* tersebut sudah cukup membantu untuk seorang petugas Quality Control (QC) untuk menentukan pengelompokan jenis tingkat **kehalusan permukaan** dari benda kerja?

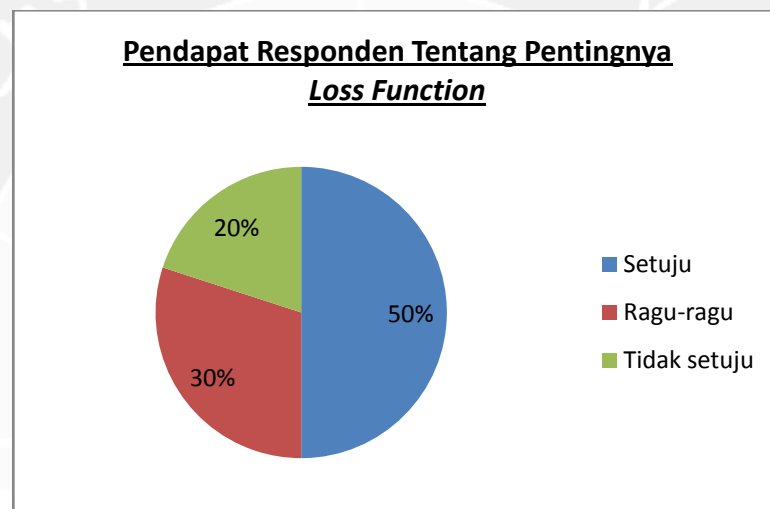
- a. Sangat cukup
- b. Cukup
- c. Ragu-ragu
- d. Tidak cukup
- e. Sangat tidak cukup

**Pendapat Responden Terhadap Rugo
Test untuk Mengukur Kehalusan
Permukaan**



11. Disamping mendapatkan ukuran yang sesuai dengan gambar/permintaan costumer, tuntutan dari proses pengerjaan masen milling adalah kehalusan dari permukaan benda kerja, dan mendapatkan waktu proses yang optimal sehingga didapatkan biaya pengerjaan yang ekonomis.

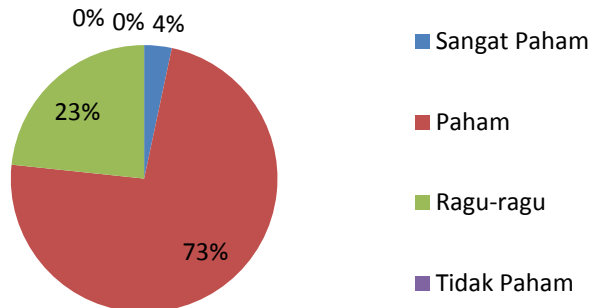
- a. Setuju
- b. Ragu-ragu
- c. Tidak setuju



12. Apakah anda dapat memahami prinsip proses pengerjaan di mesin *milling*?

- a. Sangat paham
- b. Paham
- c. Ragu-ragu
- d. Tidak paham
- e. Sangat tidak paham

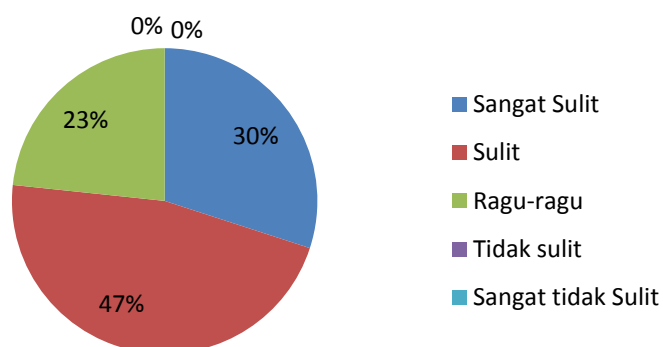
**Pemahaman Responden Terhadap Proses
Pengerjaan di Mesin Milling**



13. Berkenaan dengan **kehalusan permukaan benda kerja** dari hasil proses mesin milling, menurut anda, apakah sulit untuk mencapai tingkat kehalusan N6 dengan menggunakan mesin milling konvensional ?

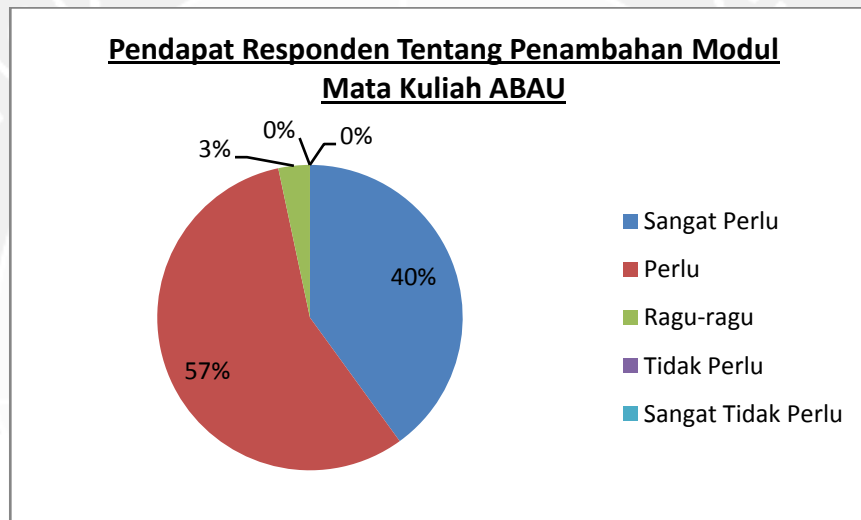
- a. Sangat sulit
- b. Sulit
- c. Ragu-ragu
- d. Tidak sulit
- e. Sangat tidak sulit

**Pendapat Responden Terhadap Kehalusan N6
Hasil Permesinan di Mesin Milling**



14. Penggunaan alat ukur dan alat bantu ukur kehalusan permukaan sangat terbatas pada saat kuliah di mata kuliah ABAU. Menurut pendapat anda perlukah penambahan materi yang dapat secara langsung mengaplikasikan alat bantu dan alat ukur kehalusan seperti *Rugo test*?

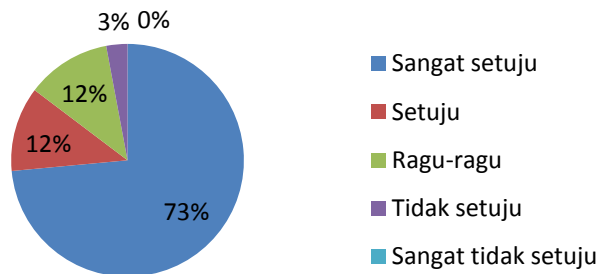
- a. Sangat perlu
- b. Perlu
- c. Ragu-ragu
- d. Tidak perlu
- e. Sangat tidak perlu



15. Menurut anda apakah modul praktek pengukuran dapat membantu memberikan pemahaman yang lebih baik kepada mahasiswa ABAU melalui penambahan modul praktek pengukuran, serta pengolahan data hasil pengukuran?

- a. Sangat setuju
- b. Setuju
- c. Ragu-ragu
- d. Tidak setuju
- e. Sangat tidak setuju

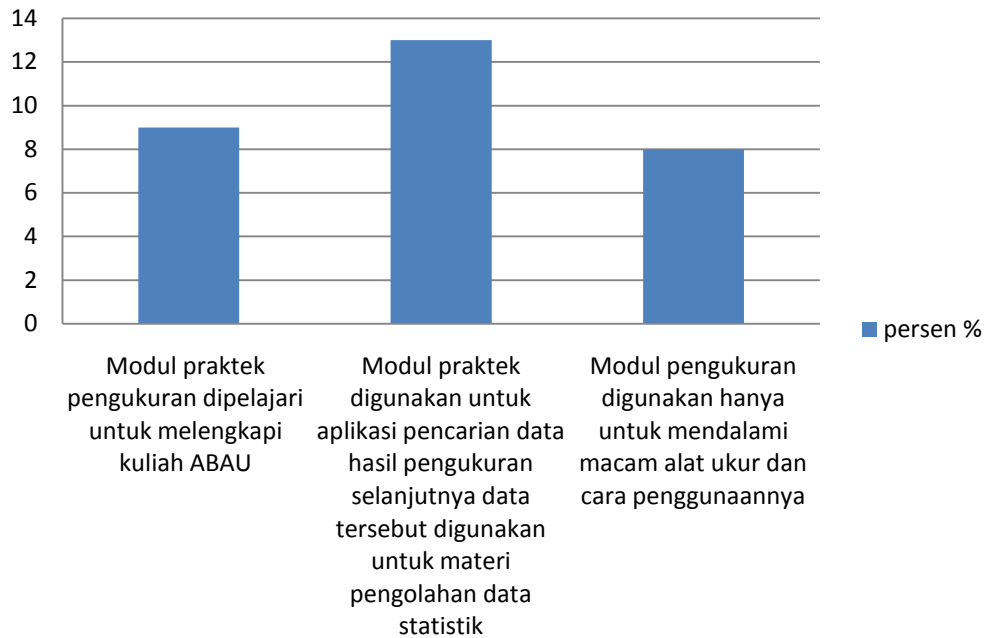
**Pendapat responden tentang
penambahan modul pengukuran akan
membantu pemahaman mahasiswa**



16. Bagaimana bentuk model pembelajaran ABAU yang terbaik menurut anda agar materi pengukuran dan pengolahan data hasil pengukuran dapat saling melengkapi?

- a. Modul praktek pengukuran dipelajari untuk melengkapi kuliah ABAU
- b. Modul praktek pengukuran digunakan untuk aplikasi pencarian data-data hasil pengukuran selanjutnya data tersebut digunakan untuk materi pengolahan data statistik
- c. Modul pengukuran digunakan hanya untuk mendalami macam-macam alat ukur dan cara penggunaannya

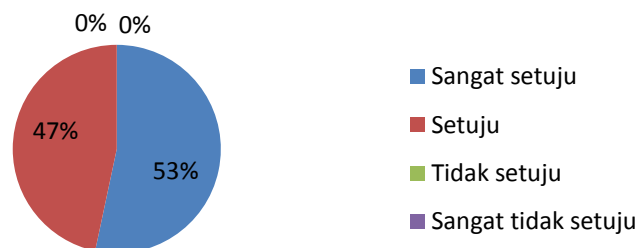
Preferensi responden terhadap model kuliah ABAU apabila ada penambahan modul praktis



17. Dalam modul tersebut setidaknya terdapat bagian yang menjelaskan mengenai alat ukur dan alat bantu apa saja yang digunakan untuk mengukur kehalusan permukaan serta cara penggunaannya?

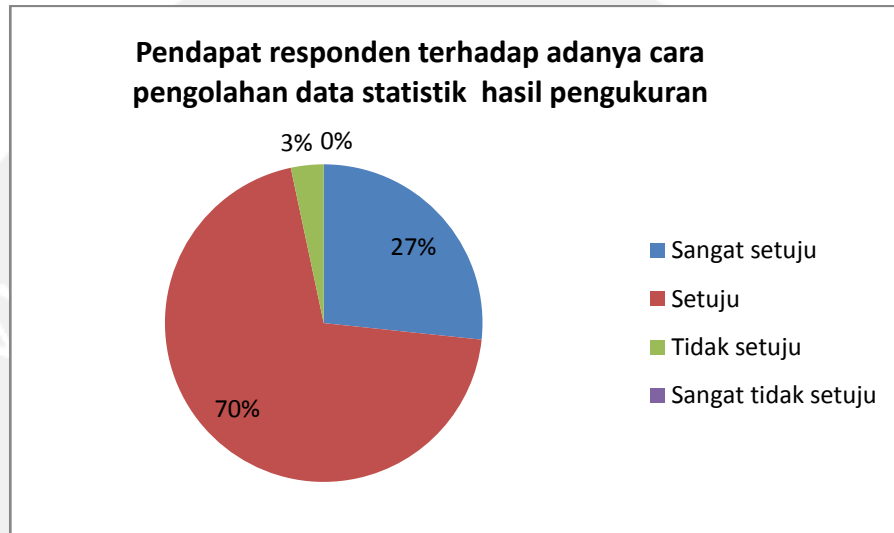
- Sangat setuju
- Setuju
- Tidak setuju
- Sangat tidak setuju

Pendapat responden tentang penjelasan penggunaan alat ukur dan alat bantu kehalusan dimasukkan kedalam materi modul



18. Modul tersebut menjelaskan juga cara pengolahan data hasil dari pengukuran yang sudah dilakukan?

- a. Sangat setuju
- b. Setuju
- c. Tidak setuju
- d. Sangat tidak setuju



19. Apakah anda mengetahui metode penelitian desain eksperimen?

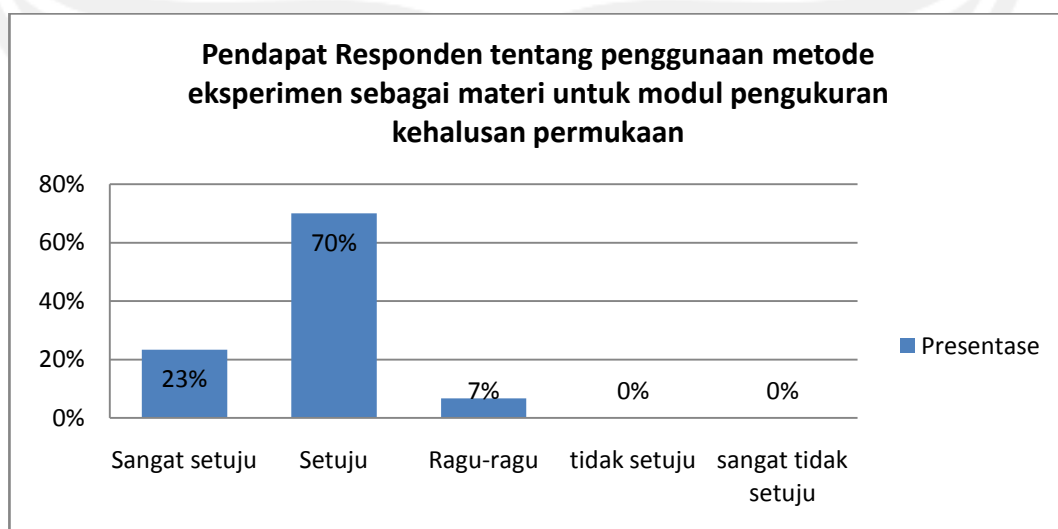
- a. Ya
- b. Tidak



Desain eksperimen adalah suatu rancangan percobaan (dengan tiap langkah tindakan yang betul-betul terdefinisikan) sedemikian sehingga informasi yang berhubungan dengan atau diperlukan untuk persoalan yang sedang diteliti dapat dikumpulkan.

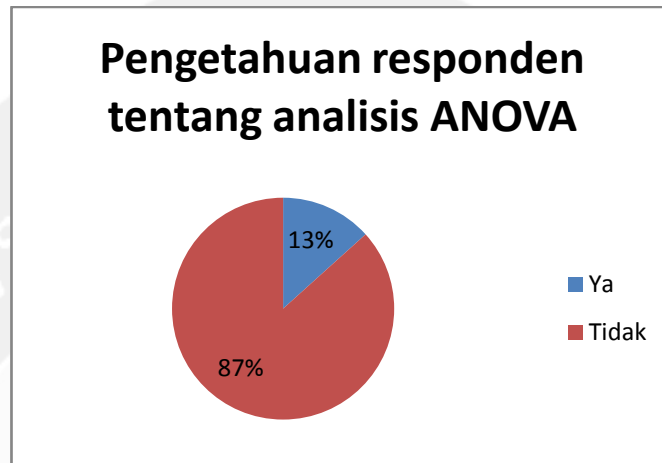
20. Dengan menggunakan metode desain eksperimen mahasiswa melakukan sendiri eksperimen di permesinan selanjutnya dari hasil eksperimen tersebut, mahasiswa terlibat langsung dalam proses pengambilan data pengukuran, selanjutnya data tersebut di olah dengan statistik agar dapat menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap hasil dari pengukuran tersebut. Menurut anda apakah metode eksperimen cocok sebagai materi untuk modul pengukuran di mata kuliah ABAU?

- d. Sangat setuju
- e. Setuju
- f. Ragu-ragu
- g. Tidak setuju
- h. Sangat tidak setuju



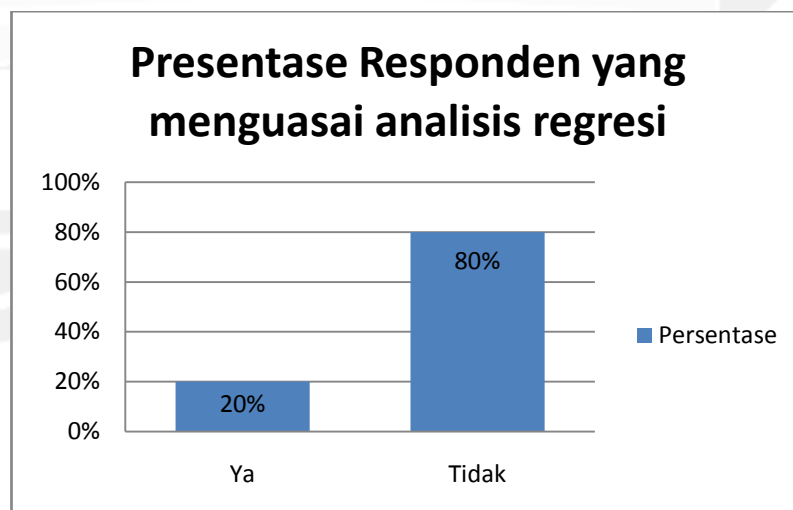
21. Apakah anda menguasai pengolahan data statistik "ANOVA"?

- a. Ya
- b. Tidak



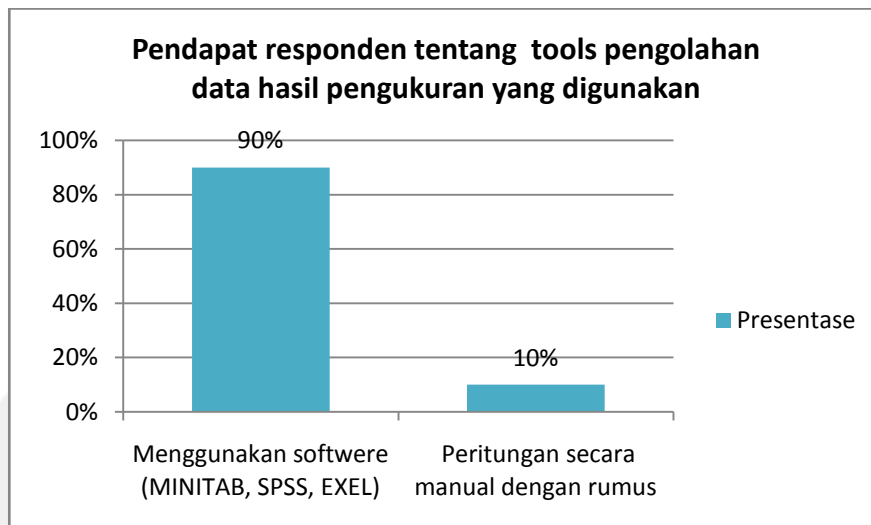
22. Apakah anda menguasai pengolahan data statistik "REGRESI"?

- a. Ya
- b. Tidak



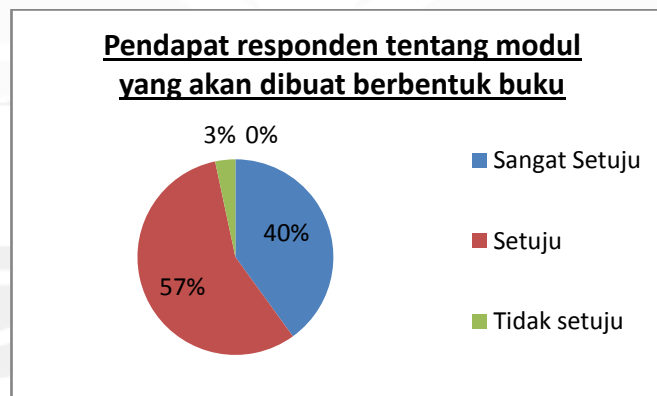
23. Dengan cara apa yang anda inginkan untuk mengolah data statistik hasil pengukuran tersebut?

- a. Menggunakan *software* (MINITAB, SPSS, EXEL)
- b. Perhitungan secara manual dengan rumus



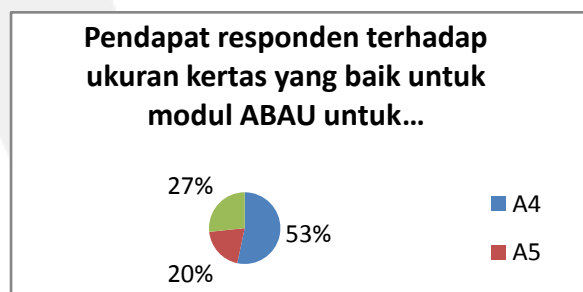
24. Pembuatan sebuah modul belajar, misal buku, dapat mempermudah mahasiswa dalam proses belajar materi ABAU, khususnya materi kehalusan permukaan benda kerja?

- Sangat setuju
- Setuju
- Tidak setuju



25. Jika anda setuju dengan buku, menurut anda ukuran kertas yang baik agar memudahkan dalam membaca adalah?

- B5
- A5
- A4



Lampiran 5. Kuesioner Faktor Pengaruh Kehalusan 1

Berikut ini disajikan daftar faktor yang diduga berpengaruh terhadap kualitas kehalusan dan kesejajaran permukaan benda kerja hasil permesinan milling. Responden dirahapkan memberi penilaian seberapa kuat faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap kehalusan permukaan benda kerja hasil permesinan milling :

Adapun kriteria penilaian adalah :

1: lemah 3: sedang 5: kuat

Isikan nilai pada tempat yang telah disediakan .

Daftar faktor :

- ☐ Diameter Cutter
- ☐ Coolant
- ☐ Depth of cut
- ☐ Spindle speed
- ☐ Jenis Material
- ☐ Arah Pemakanan
- ☐ Jenis cutter (*Finishing atau Roughing*)
- ☐ Feeding speed

Atas perhatian dan bantuan dari sodara, penulis mengucapkan terima kasih.

Nama :

Lampiran 6. Kusioner Faktor Pengaruh Kehalusan 2

Kusioner ini adalah lanjutan dari kusioner 1, yang sudah terlebih dahulu responden isi. Pada kusioner ini responden diharapkan mengisi level mana yang paling berpengaruh terhadap kehalusan permukaan benda kerja hasil permasinan milling:

Berilah tanda silang pada tempat yang disediakan untuk memilih level faktor yang tepat.

1. Diameter cutter
 - o Ø12
 - o Ø 14
 - o Ø 16
 - o Ø 20
2. Spindle speed
 - o 80
 - o 660
 - o 1115
 - o 2720
3. Jenis Material
 - o Mild steel
 - o Alumunium
 - o Kayu
4. Depth of cut
 - o 5 mm
 - o 1mm
 - o 0,5 mm
 - o 0,1 mm
5. Arah pemakanan terhadap benda kerja
 - o Sumbu X
 - o Sumbu Y
 - o Sumbu Z

Atas perhatian dan kesediannya, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Lampiran 7. Hasil Perhitungan Uji Independen

Tabulated statistics: Spindle speed, Diameter cutter

Rows: Spindle speed Columns: Diameter cutter

	16	20	All
660	5 4.84 0.07273	6 6.16 -0.06447	11 11.00 *
1115	6 6.16 -0.06447	8 7.84 0.05714	14 14.00 *
All	11 11.00 *	14 14.00 *	25 25.00 *

Cell Contents:
Count
Expected count
Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.017, DF = 1, P-Value = 0.897
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.017, DF = 1, P-Value = 0.897

Tabulated statistics: Spindle speed, depth of cut

Rows: Spindle speed Columns: depth of cut

	0.5	1.0	All
660	5 4.84 0.07273	6 6.16 -0.06447	11 11.00 *
1115	6 6.16 -0.06447	8 7.84 0.05714	14 14.00 *
All	11 11.00 *	14 14.00 *	25 25.00 *

Cell Contents:
Count
Expected count
Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.017, DF = 1, P-Value = 0.897
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.017, DF = 1, P-Value = 0.897

Tabulated statistics: Spindle speed, jenis material

Rows: Spindle speed Columns: jenis material

	AL	MS	All
660	4	7	11
	4.84	6.16	11.00
	-0.3818	0.3384	*
1115	7	7	14
	6.16	7.84	14.00
	0.3384	-0.3000	*
All	11	14	25
	11.00	14.00	25.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
Expected count
Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.465, DF = 1, P-Value = 0.495
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.468, DF = 1, P-Value = 0.494

Tabulated statistics: Spindle speed, arah pemakanan

Rows: Spindle speed Columns: arah pemakanan

	X	Y	All
660	6	5	11
	5.72	5.28	11.00
	0.1171	-0.1219	*
1115	7	7	14
	7.28	6.72	14.00
	-0.1038	0.1080	*
All	13	12	25
	13.00	12.00	25.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
Expected count
Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.051, DF = 1, P-Value = 0.821
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.051, DF = 1, P-Value = 0.821

Tabulated statistics: Diameter cutter, depth of cut

Rows: Diameter cutter Columns: depth of cut

	0.5	1.0	All
16	4	7	11
	4.84	6.16	11.00
	-0.3818	0.3384	*
20	7	7	14
	6.16	7.84	14.00
	0.3384	-0.3000	*
All	11	14	25
	11.00	14.00	25.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
Expected count
Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.465, DF = 1, P-Value = 0.495
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.468, DF = 1, P-Value = 0.494

Tabulated statistics: Diameter cutter, jenis material

Rows: Diameter cutter Columns: jenis material

	AL	MS	All
16	5	6	11
	4.84	6.16	11.00
	0.07273	-0.06447	*
20	6	8	14
	6.16	7.84	14.00
	-0.06447	0.05714	*
All	11	14	25
	11.00	14.00	25.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
Expected count
Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.017, DF = 1, P-Value = 0.897
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.017, DF = 1, P-Value = 0.897

Tabulated statistics: Diameter cutter, arah pemakanan

Rows: Diameter cutter Columns: arah pemakanan

	X	Y	All
16	6	5	11
	5.72	5.28	11.00
	0.1171	-0.1219	*
20	7	7	14
	7.28	6.72	14.00
	-0.1038	0.1080	*
All	13	12	25
	13.00	12.00	25.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
Expected count
Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.051, DF = 1, P-Value = 0.821
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.051, DF = 1, P-Value = 0.821

Tabulated statistics: depth of cut, jenis material

Rows: depth of cut Columns: jenis material

	AL	MS	All
0.5	5	6	11
	4.84	6.16	11.00
	0.07273	-0.06447	*
1.0	6	8	14
	6.16	7.84	14.00
	-0.06447	0.05714	*
All	11	14	25
	11.00	14.00	25.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
Expected count
Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.017, DF = 1, P-Value = 0.897
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.017, DF = 1, P-Value = 0.897

Tabulated statistics: depth of cut, arah pemakanan

Rows: depth of cut Columns: arah pemakanan

	X	Y	All
0.5	6	5	11
	5.72	5.28	11.00
	0.1171	-0.1219	*
1.0	7	7	14
	7.28	6.72	14.00
	-0.1038	0.1080	*
All	13	12	25
	13.00	12.00	25.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
 Expected count
 Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.051, DF = 1, P-Value = 0.821
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.051, DF = 1, P-Value = 0.821

Tabulated statistics: jenis material, arah pemakanan

Rows: jenis material Columns: arah pemakanan

	X	Y	All
AL	6	5	11
	5.72	5.28	11.00
	0.1171	-0.1219	*
MS	7	7	14
	7.28	6.72	14.00
	-0.1038	0.1080	*
All	13	12	25
	13.00	12.00	25.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
 Expected count
 Standardized residual

Pearson Chi-Square = 0.051, DF = 1, P-Value = 0.821
Likelihood Ratio Chi-Square = 0.051, DF = 1, P-Value = 0.821

Lampiran 8. Tabel distribusi F

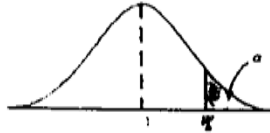
LAMPIRAN A5
Tabel Distribusi F ($\alpha = 0,05$)



ν_2	ν_1	Derajat bebas (df) pembilang (ν_1)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Derajat bebas (df) penyebut (ν_2)	1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5
	2	18,51	19,0	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38
	3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81
	4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00
	5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77
	6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10
	7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68
	8	5,27	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39
	9	5,02	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18
	10	4,86	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02
	11	4,74	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90
	12	4,65	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80
	13	4,57	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71
	14	4,50	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65
	15	4,44	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59
	16	4,40	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54
	17	4,36	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49
	18	4,33	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46
	19	4,30	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42
	20	4,27	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39
	25	4,22	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34
	30	4,18	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30
	40	4,14	3,36	2,97	2,74	2,58	2,47	2,38	2,32	2,26
	50	4,11	3,33	2,94	2,71	2,55	2,44	2,35	2,29	2,23
	60	4,08	3,30	2,91	2,68	2,52	2,41	2,32	2,26	2,20
	80	4,04	3,26	2,87	2,64	2,48	2,37	2,28	2,22	2,16
	100	4,01	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,19	2,13
	120	3,99	3,21	2,82	2,59	2,43	2,32	2,23	2,17	2,11
	140	3,97	3,19	2,80	2,57	2,41	2,30	2,21	2,15	2,09
	160	3,95	3,17	2,78	2,55	2,39	2,28	2,19	2,13	2,07

Lampiran 9. Tabel distribusi t

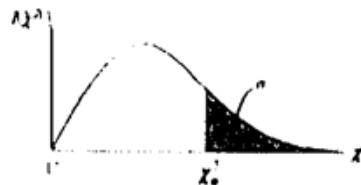
LAMPIRAN A2
Tabel Distribusi t



df	α					
	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Lampiran 10. Tabel distribusi Chi-square χ^2

LAMPIRAN A3
Tabel Distribusi χ^2



df	α									
	0,995	0,990	0,975	0,950	0,900	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005
1	0,0000393	0,0001571	0,0009821	0,0039321	0,0157908	2,70554	3,84176	5,02389	6,63490	7,87944
2	0,0100251	0,2010870	0,0506356	0,1025780	0,2107200	4,60517	5,99147	7,37776	9,21024	10,59661
3	0,0717212	0,1148320	0,2157950	0,3518460	0,5843750	6,25139	7,81473	9,34840	11,3449	12,8381
4	0,2069900	0,2971100	0,4844190	0,7107210	1,0636230	7,77944	9,48773	11,1433	13,2767	14,8602
5	0,4117400	0,5543800	0,8312110	1,1454760	1,6103100	9,23635	11,0705	12,8325	15,0863	16,7496
6	0,675727	0,872885	1,237347	1,63539	2,20413	10,6446	12,5916	14,4494	16,8119	18,5476
7	0,989265	1,239843	1,689870	2,16735	2,83311	12,0170	14,0671	16,0128	18,4753	20,2777
8	1,344419	1,646482	2,179730	2,73264	3,48954	13,3616	15,5073	17,5346	20,0902	21,5550
9	1,734926	2,087912	2,700390	3,32511	4,16816	14,6837	16,9190	19,0228	21,6660	23,5893
10	2,155820	2,558210	3,246970	3,94030	4,86518	15,9871	18,3070	20,4831	23,2093	25,1882
11	2,60321	3,05347	3,81575	4,57481	5,57779	17,2750	19,6751	21,9200	24,7250	26,7569
12	3,07381	3,57856	4,40379	5,22603	6,30380	18,5494	21,0261	23,3367	26,2170	28,2995
13	3,56503	4,10691	5,00874	5,89186	7,04150	19,8119	22,3621	24,7356	27,6883	29,8194
14	4,07408	4,64673	5,62872	6,57063	7,78953	21,0642	23,6848	26,1190	29,1413	31,3193
15	4,60094	5,22935	6,26214	7,26094	8,54675	22,3072	24,9958	27,4884	30,5779	32,8013