METODE PENDEKATAN EVALUASI PRODUK PRATIKAN MENGOPERASIKAN MESIN GERINDA DAN MESIN BUBUT UNTUK MATA KULIAH PRAKTEK MESIN PERKAKAS

Oleh:
Hariyanto
Dosen Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya;
e-mail: bendoyo_hgr@yahoo.com

Abstrak: Untuk mengembangkan kemampuan/meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan kegiatan Praktek Mesin produksi, perlu dilakukan beberapa persiapan antara lain; teori penunjang yang membekali mahasiswa dalam mempercepat alih pengetahuan dan ketrampilan yaitu mata kuliah Teknologi Mekanik dan matakuliah gambar teknik.
Untuk mencapai kemampuan ketramilan tersebut diperlukan peralatan pendukung yaitu mesin Gerinda, Mesin Bubut dan Alat Ukur; Mikrometer, Jangka Sorong, Busur Derajat dengan beberapa gambar kerja yang digunakan sebagai acuaan dalam melakukan kegiatan alih ketrampilan .Gambar kerja yang digunakan berupa Latihan membubut bertingkat 1, bertingkat 2, Membubut Toleransi , Meggerida Pahat Rata Kanan dan Menggerida pahat kasar kanan.
Pendekatan evaluasi produk dilakukan dengan beberapa kriteria antara lain Kehadiran 10% , Proses Produk 20%, Performen Produk 20%, Akuurasi Ukuran Produk 40%, Ketepatan waktu Produk 10%, sebagai gambaran diabil sebanyak 15 Pratikan.. Hasil Pratikan dievaluasi dengan Metode Pendekatan kemudian dari data yang ada diolah untuk menentukan nilai akhir Pratikan dengan NA (Nilai Angka) atau NH (Nilai Huruf)

Kata Kunci: Mesin Gerinda, Mesin Bubut, Evaluasi Produk., Nilai Praktikan

Dengan banyaknya jumlah kelulusan sekolah menengah atas dan banyaknya program pendidikan tingkat lanjutan yang ditawarkan nantinya akan menjadi pilihan calon mahasiswa. Salah satu Pendidikan profesi tidak sedikit menjadi pilihan calon mahasiswa.

Untuk menyelesaikan tingkat pendidikan lanjutan, yang mana pada pendidikan profesi akan memproduk siswa menjadi tenaga terapil dalam melakukan kegiatan Produksi yang berkualitas dan sesuai harapan konsumen. dalam dunia industri permesinan.

Untuk memenuhi harapan tersebut tentunya diperlukan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang kebutuhan prakek mesin produksi dan beberapa penilaian yang dapat memenuhi harapan dan dipertanggung jawabkan.

Penilaian yang akan dilakukan dalan evaluasi pendekatan produk pratikan yang telah disepakati lembaga penyelenggara pendidikan antara lain untuk penilaian Produk Pratikan meliputi aspek; Kehadiran Siswa, Proses Produk, Performen Produk, Akurasi Ukuran , Ketepatan Waktu sebagai pedomannya

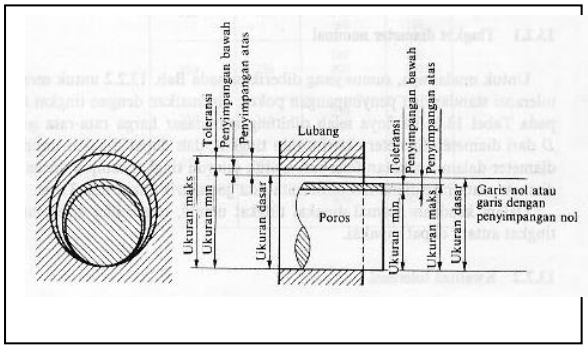
Sebagai pendekatan evaluasi Produk Pratikan diambil dua jenis mesin Perkakas yaitu 1. Mesin Gerinda, 2. Mesin Bubut dan beberapa gambar kerja antara lain; Latihan Membubut 1, Membubut 2, Membubut Toleransi, Menggerida Pahat Rata Kanan dan Menggerinda Pahat Kasar Kanan, serta Pratikan sebanyak 15 siswa.

Tujuan dari penekatan evaluasi produk Pratikan untuk memberi gambaran yang benar dengan menganbil data dari hasil Produk Pratikan yang melulkukan kegiatan

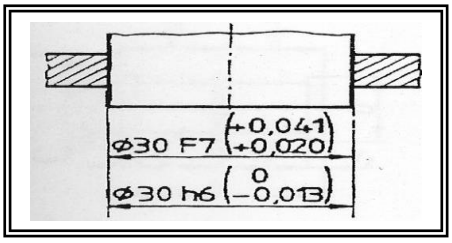
Praktek tertuang dalam bentuk Nilai Angka dan Nilai Huruf. Dan dapat digunakan sebagai pendekan evaluasi produk Pratikan

TINJAUAN PUSTAKA.

Pada suatu proses produksi ketidak telitian ukuran tidak dapat dihindari, suatu komponen transmisi tidak dapat dibuat srtepat ukuran yang diminta. Agar persyaratan dipenuhi ukuran yang sebenarnya diukur pada benda kerja boleh terletak antara dua batas ukuran yang diizinkan. Perbedaan dua batas ukuran tersebut disebut Toleransi.



Gambar 1 Toleransi



Gambar 2 Suaian

Batas toleransi dan suaian

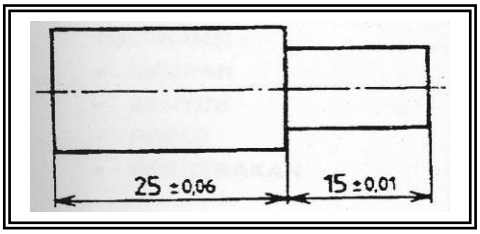
Batas toleransi diberikan pada suatu komponen, supaya komponen tersebut dapat berfungsi dengan sesuai pada suatu sistim rakitan, dan memenuhiu suatu kondisi dimana suatu saat komponen tersebut harus diperbaiki atau diganti dengan yang baru. Pada gambar 2 dapat diterjemahkan Ukuran Poros 30 h6 dimana h6 telah ditulis 0 dan – 0,013 artinya ukuran yang diizinkan batas bawah 29,987 dan batas atas 30,000 untuk Ukuran Lubang 30 F7 dimana F7 telah ditulis – 0,041 dan – 0,020 artinya ukuran yang diizinkan batas bawah 29,959 dan batas atas 29,980 .

Simbol dan toleransi setempat

Apabila toleransi yang berhubungan dengan posisi nominal simetris tanda ± dapat digunakan. Toleransi setempat adalah pemeriksaan yang dilakukan pada sebagian panjang toleransi setempat besarnya berada diantara nilai maksimum dan nilai minimum yang telah ditentukan, contoh:

Panjang 15 ± 0,01 berarti ukuran yang diizinkan 15,01 dan 14,99.

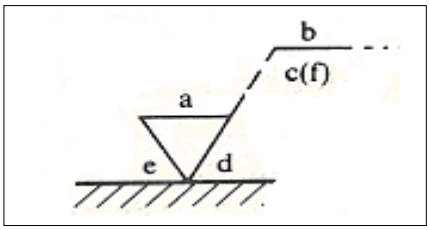
Panjang 25 ± 0,06 berarti ukuran uang diizinkan 25,06 dan 24,94



Gambar 3 Toleransi Setempat

Lambang untuk menyatakan cara pengerjaan, besar toleransi dan arah bekas pengerjaan

Lambang cara pengerjaan dan besar toleransi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Lambang Pengerjaan dan Besar Toleransi

Keterangan :

a = Nilai kekasaran Ra dalam Mikrometer
= Angka kelas kekasaran N1 – N12
b = Cara produksi , pengerjaan
c = Panjang contoh
d = Arah bekas pengerjaan
e = Kelonggaran pemesinan
f = Nilai kekasaran lain (dalam kurung)

Tabel 1 Jenis Pahat HSS dan Jenis Bahan ST-37

Material	Hight-speed steel	Carbide
St 37	12 - 28 m / menit	75 – 125 m / menit
Cast Iron	5 - 20 m / menit	55 - 120 m / menit
Stainless steel	3 - 14 m / menit	32 - 60 m / menit

Hight-speed Steel				Cemented Carbide		
α	β	γ	M a t e r i a l	α	β	γ
8	68	14	Baja murni s/d 70 kg/mm2	5	75	10
8	72	10	Besi tuang s/d 50 kg/mm2	5	79	6
8	68	14	Baja campuran s/d 85 kg/mm2	5	75	10
8	72	10	Baja campuran s/d 100 kg/mm2	5	66	8
8	72	10	Besi tuang yang dapat	5	75	10
8	82	0	dikeraskan	5	85	0
8	64	18	Baja tuang	5	64	18
8	82	0	Tembaga	5	79	6
12	48	30	Kuningan , bronnze tuang	12	48	30
12	64	14	Aluminium murni	12	60	18
8	76	6	Aluminium tuang dan plastik	5	79	6
12	68	10	tuang	12	68	10
			Magnesium campuran			
			Karet , Kertas			

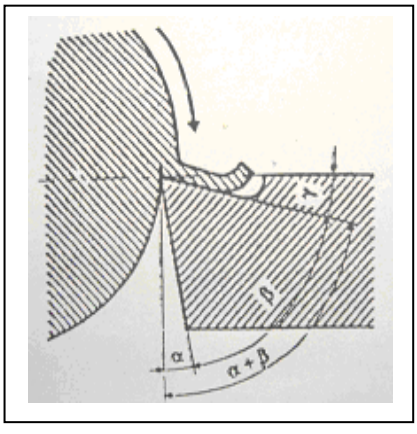
Sudut Potong Pahat

α = Sudut bebas

β = Sudut baji

γ = Sudut Tatal

α + β = Sudut Potong



Gambar 5 Sudut Potong Pahat

Putaran (n)

Untuk menghitung putaran benda kerja pada mesin Bubut dapat digunakan formula putaran berikut.

$$n = \frac{1000 \cdot Vc}{\pi \cdot d}$$

Dimana :

n = putaran (rpm)

π = 3,14

d = diameter (mm)

1000 = m → mm

Vc = kecepatan potong (m/menit)

Untuk jenis pahat HSS dan jenis bahan ST 37 perhatikan Tabel 1.

→ nilai Vc = 12 – 28 m/menit

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah

1. Material St 37 dengan ukuran:
   - 10 x 10 x 120 mm (15 buah)
   - Ø 32 x 55 mm (15 buah)
   - Ø 19 x 86 mm (15 buah)
   - Ø 25 x 105 mm (15 buah)
   - 10 x 10 x 18 mm (15 buah)



Gambar 6 Material Praktek

2. Mesin Gerinda pahat (2 buah)
   - ***Turning machine*** type Horrison M 250, Speeds 52–2000 Rpm, Feeds longitudinal 0,012–0,4 mm, Feed Cross 0,006-0,2 mm, Dimensi 1574 x 838 x 1371 mm (6 buah)
   - ***Turning machine*** Pinacho typeLI/ 260,Speeds23,35,50,90,130,185,260, 410, 625, 900, 1250 Rpm, Feeds longitudinal 0,088–0,104 mm, Feed Cross 0,018-0,44 mm, Dimensi 1574 x 838 x 1371 mm, SIEMENS Motor 5,5 Kw, 1450 r/min, 220/380 V, 20,2 / 11,7A , 50 Hz (6 buah)
3. Alat Ukur Jangka Sorong , ketelitian 0,05 mm , Merk Mitutoyo (12 buah), Mikrometer 0 - 25 mm, ketelitian 0,01 mm , Merk Mitutoyo.(12 Buah), Busur Derajat (4 buah), Kaca mata (15 buah), Pahat Rata Kanan, Pahat Champer masing masing (12 buah)
4. Gambar Kerja, berupa Latihan membubut bertingkat 1 , bertingkat 2 , Membubut Toleransi, (15 lembar), Meggerida Pahat Rata Kanan dan Menggerida pahat kasar kanan masing masing (15 lembar).



Gambar 7 Alat Ukur



Gambar 8 Mesin Gerinda



Gambar 9 Mesin Bubut

Metode Pengumpulan Data

Penilaian Produk Pratikan

Penilaian produk pratikan dilakukan setelah Pratikan menyelesaikan Gambar kerja baik mesin Gerinda maupun mesin Bubut dan waktu yang diberikan sebagai batasan penyelesaian 2 gambar kerja diberikan untuk pahat Rata kanan dan Pahat

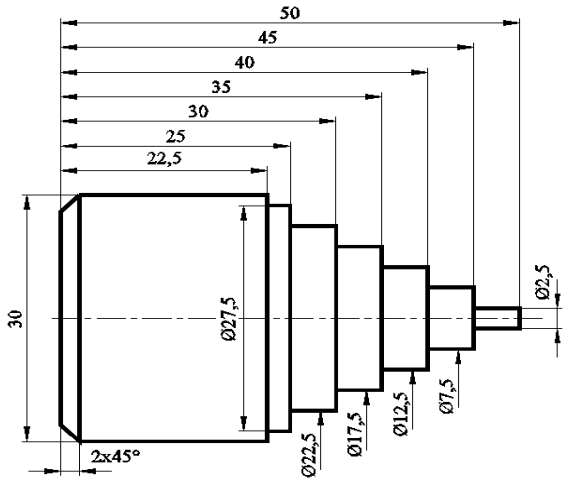
Kasar kanan 2 x 4 jam tatap muka, sedang untuk mesin bubut dengan 3 gambar kerja Membubuit tingkat 1, Membubut Tingkat 2 dan Membubut Toleransi.Waktu yang diberikan 6 x 4 jam tatap muka Total waktu keseluruhan 8 x 4 jam tatap muka atau 50 menit/jam tatap muka.

Penilaian Produk Pratikan diberikan dengan beberapa kriterian antara lain ;
(1). Kehadiran (5 - 10 %)
(2). Proses Produk (20 - 30 %)
(3). Performen Produk (10 - 20 %)
(4). Akurasi Ukuran Produk (40 - 50 %)
(5). Ketepatan Waktu (10 - 20 %).
(Sumber data: Pengumuman Direktur Nomor : 4022/K12/AK/2010, tanggal 23 Agustus 2010 berlaki semester Ganjil tahun ajaran 2010/2011).

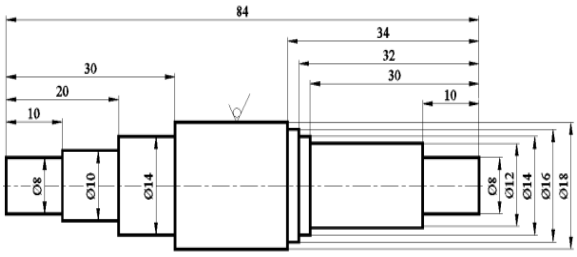
Besar nilai diberikan 0 – 100 pada masing masing 1 s/d 5, untuk perubahan nilai angka ke nilai Huruf sebagai berikut ;

Nilai angka 80 - 100 , Nilai Huruf A
Nilai angka 71 - 80 , Nilai Huruf AB
Nilai angka 66 - 70 , Nilai Huruf B
Nilai angka 61 - 65 , Nilai Huruf BC
Nilai angka 56 - 60 , Nilai Huruf C
Nilai angka 41 - 55 , Nilai Huruf D
Nilai angka 0 - 40 , Nilai Huruf E.
(Sumber Data; Form Nilai BAAK)

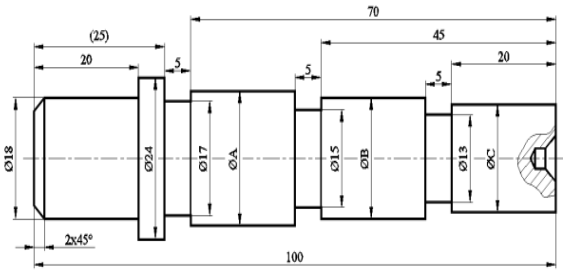
Hasil Prroduk pratikan mengikuti gambar kerja berikut ;



Latihan Membubut bertingkat 1

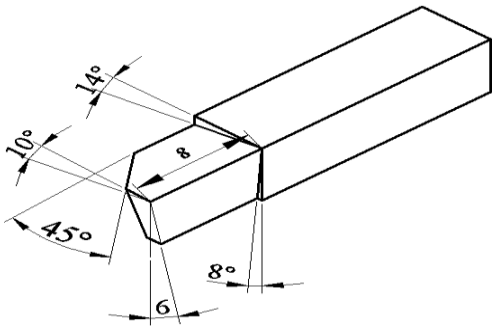


Latihan Membubut bertingkat 2;

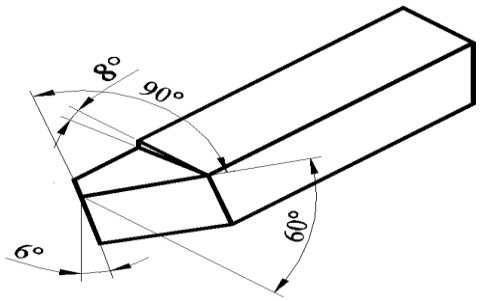


	I	II	III
ØA	20 f7	19 h6	18 k6
ØB	19 f7	18 h6	17 k6
ØC	18 f7	17 h6	16 k6

Membubut Toleransi



Menggerida Pahat Rata Kanan ;



Menggerinda pahat bubut kasar kanan

Pengambilan Data Nilai

Pengambilan data nilai dilakukan setelah Pratikan selesai mengerjakan ttiap gambar kerja yang diselesaikan baik menggerinda pahat Rata Kanan maupun

gambar kerja membubut 1, membubut 2 dengan mengacu formulasi yang diberikan sebagai pedoman dan dicatat dalam kolom yang ada sesuai nomor urut Pratikan.

No	Latihan Membubut 1 (1) (2) (3) (4) (5)
1	
2	
3	
4	
dst	dst dst dst dst dst

Selanjutnya dibuat formulasi penilaian untuk tiap tiap gambar kerja sebagai gambaran Penilaian Akurasi ukuran produk untuk Latihan membubut Tingkat 1 diamana pada gambar kerja telah diberikan ukuran toleransi ± 0,1 contoh; Ø 30 ukuran benar 29,90 dan 30,10 dan untuk panjang 50 ukuran benar 50,10 dan 49,90, dibawah ini diberikan formulasi untuk Penilaian membubut Tingkat 1.

No	Ukuran Gambar	Ukuran Benda Kerja
1	Ø 30	Ø 30
2	Ø 27,5	Ø27,5
3	Ø 22,5	Ø 22,5
4	Ø 17,5	Ø 17,4
5	Ø 12,5	Ø 12,7 X
6	Ø 7,5	Ø 7,7
7	Ø 2,5	Ø 2,6
8	50	50
9	45	45
10	40	39,85 X
11	35	35
12	30	30,1
13	25	25,2 X
14	22,5	22,5
15	2 x 45 °	2 x 45 °

Data diatas terlihat pada no.5 ,10 dan 13 ukuran benda kerja tidak memenuhi tolransi maka penilaian dapat dihitung jumlah yamg benar **12 x 100 / 15 = 80.** Dan berikut ini diberikan formulasi untuk penilaian gambar kerja Membuat pahat bubut Rata Kanan.

No	**Uk Gambar**	**Uk.Benda Kerja**
1	Sudut 14 °	14 °
2	Sudut 8 °	8 °
3	Sudut 45 °	45 °
4	Sudut 10 °	10 °
5	Sudut 6 °	6 °
6	Sudut 6 °	6 °
7	Sisi potong 15 mm	10 x

Dari data diatas dapat dilihat untuk no 7 panjang sisi potong tidak benar maka Penilaian dapat dihitung jumlah yang benar **6 x 100 / 7 = 86**. Demikian untuk Pahat bubut Kasar Kanan.

Nilai Membubut Tingkat 1 & 2.

No	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	100	80	80	49	80
2	100	80	70	53	80
3	100	80	85	63	80
4	100	80	90	91	80
5	100	80	90	78	80
6	100	80	85	70	80
7	100	80	90	75	80
8	100	80	90	60	80
9	100	80	80	60	80
10	100	80	80	55	80
11	100	80	85	84	80
12	100	80	85	70	80
13	100	80	85	84	80
14	100	80	85	64	80
15	100	80	85	56	80

No	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	100	80	90	78	80
2	100	80	75	70	80
3	100	80	85	70	80
4	100	80	90	96	80
5	100	80	90	84	80
6	100	75	80	75	80
7	100	80	90	71	80
8	100	75	85	66	80
9	100	80	80	60	80
10	100	75	80	50	80
11	100	80	90	86	80
12	100	75	80	75	80
13	100	80	90	72	80
14	100	80	80	70	80
15	100	80	85	84	80

Data Nilai Membubut Toleransi

No	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	100	80	90	65	80
2	100	80	90	85	80
3	100	80	90	75	80
4	100	80	85	77	80
5	100	80	90	85	80
6	100	80	80	80	80
7	100	80	90	80	80
8	100	80	90	80	80
9	100	80	90	85	80
10	100	80	80	80	80
11	100	80	90	85	80
12	100	80	90	65	80
13	100	80	90	80	80
14	100	80	90	70	80
15	100	80	90	80	80

Data Nilai Meggerida Pahat Rata Kanan

No	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	100	80	90	80	80
2	100	80	90	70	80
3	100	80	90	80	80
4	100	80	90	90	80
5	100	80	85	70	80
6	100	80	85	60	80
7	100	80	90	80	80
8	100	80	85	60	80
9	100	80	85	71	80
10	100	80	90	90	80
11	100	80	85	80	80
12	100	80	90	86	80
13	100	80	85	71	80
14	100	80	90	86	80
15	100	80	90	80	80

Data Nilai Pahat bubut Kasar Kanan

No	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	100	80	90	80	80
2	100	80	90	70	80
3	100	80	80	70	80
4	100	80	90	90	80
5	100	80	85	70	80
6	100	80	85	60	80
7	100	80	85	70	80
8	100	80	85	60	80
9	100	80	80	75	80
10	100	80	85	70	80
11	100	80	85	70	80
12	100	80	90	83	80
13	100	80	85	70	80
14	100	80	80	70	80
15	100	80	90	80	80

PENBAHASAN

Data nilai yang ada diolah sesuai prosentase bobot yang telah ditentukan, yaitu:

1. Kehadiran (10 %)
2. Proses Produk (20 %)
3. Performen Produk (20 %)
4. Akurasi Ukuran Produk (40 %)
5. Ketepatan Waktu (10 %)

Untuk perubahan nilai angka ke nilai Huruf sebagai berikut:

1. Nilai angka 80 - 100, Nilai Huruf A
2. Nilai angka 71 - 80, Nilai Huruf AB
3. Nilai angka 66 - 70, Nilai Huruf B
4. Nilai angka 61 - 65, Nilai Huruf BC
5. Nilai angka 56 - 60, Nilai Huruf C
6. Nilai angka 41 - 55, Nilai Huruf D
7. Nilai angka 0 - 40, Nilai Huruf E.

Selanjutnya dari masing masing prosentase bobot dihitung untuk mendapat-kan nilai angka dari Pratikan dengan formulasi berikut.

Bt1 = Membubut Tingkat 1
= (0,1(1))+(0,2(2))+(0,2(3))+ (0,4(4)) +(0,1(5))

Bt2 = Membubut Tingkat 2
= (0,1(1))+(0,2(2))+(0,2(3))+ (0,4(4)) +(0,1(5))

Btol = Membubut Toleransi
= (0,1(1))+(0,2(2))+(0,2(3))+ (0,4(4)) +(0,1(5))

GRk = Gerinda Rata Kanan
= (0,1(1))+(0,2(2))+(0,2(3))+ (0,4(4)) +(0,1(5))

GKk = Gerinda Kasar Kanan
= (0,1(1))+(0,2(2))+(0,2(3))+ (0,4(4)) +(0,1(5))

Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2 Hasil Perhitungan

No	Bt1	Bt2	Btol
1	69,6	83,2	78
2	69,32	77	86
3	76,2	79	82
4	88,4	90,4	81,8
5	83,2	85,6	86
6	79	79	82
7	82	80,4	84
8	76	76,4	84
9	74	74	86
10	72	69	82
11	84,6	86,4	86
12	79	79	78
13	84,6	80,8	84
14	76,6	78	80
15	73,4	84,6	84

Tabel 3 Hasil Perhitungan

No	GRk	GKk
1	84	86
2	80	84
3	84	80
4	88	88
5	79	82
6	75	80
7	84	82
8	75	80
9	79,4	81
10	88	82
11	83	82
12	86,4	86,6
13	79,4	82
14	86,4	80
15	84	86

Data pada Tabel 2 dan Tabel 3 untuk tiap Nilai angka Pratikan masing masing gambar kerja dapat dibuat Nilai rata rata Angka dan Nilai Huruf dengan formulasi berikut:

NARrP = Nilai Angka Rata rata Pratek

$$\frac{\textbf{(Bt1 + Bt2 + Btol +GRk + GKk)}}{\textbf{5}}$$

NH = Nilai Huruf

No	NARrP	NH
1	80,16	AB
2	79,264	AB
3	80,24	AB
4	87,32	A
5	83,16	A
6	79	AB
7	82,48	A
8	78,28	AB
9	78,88	AB
10	78,6	AB
11	84,4	A
12	81,8	A
13	82,16	A
14	80,2	AB
15	82,4	A

KESIMPULAN

Setelah proses pengolahan perhitungan dari data nilai Membubut 1, Membubut 2, Membubut Toleransi, Gerinda Pahat Bubut Rata Kanan dan Menggerinda Pahat Bubut Kasar Kanan untuk mata kuliah Praktek Mesin Perkakas dapat disimpulkan Nilai Akhir Pratikan Angka (**NAP (NA)**) dan Nilai Akhir Pratikan Huruf (**NAP (NH))** sebagai berikut;

No	NAP (NA)	NAP (NH)
1	80.26	AB
2	79.164	AB
3	80.24	AB
4	87.32	A
5	83.16	A
6	79	AB
7	82.48	A
8	78.18	AB
9	78.68	AB
10	78.4	AB
11	84.4	A
12	81.8	A
13	82.16	A
14	80.2	AB
15	82.4	A



Gambar 10 Hasil Akhir Benda Kerja

DAFTAR PUSTAKA

Duddy Arisandy. 1986. **Teori Kalibrasi Mesin Perkakas.** Politeknik Manufaktur Bandung Institut Teknologi Bandung.

G.Takeshi Sato & N. Sugiarto H. 1994. **Menggambar Mesin Menurut standart Iso**.

Hariyanto. 2004. **Pengantar Praktek Teknologi Mekanik I**. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya – ITS.

Hariyanto. 2010. **Studi Eksperimen Pengaruh Speeds, Feeding, Dan Posisi Pahat Pada Test Dinamik Turning Machine Terhadap Kualitas Kekasaran Produk.** Artikel Jurnal Teknik Mesin ”Otopro” diterbitkan oleh Fakultas Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Vol.6.No.2 November 2010, ISSN – 1858 – 411X, hal 56 – 66.

Phillip C, Wankat & Frank S, Oreovicz. **Pengajaran Teknik**. Purdue University, McGraw-Hill, November 1992.

Pranowo, Sidi. **Jobsheet Praktek Mesin Perkakas.** Jurusan Teknik Permesinan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya 2012.