

PERANCANGAN ALAT BANTU ULIR MESIN BUBUT KONVENSIONAL DI MADIUN

Ahmad Herdiansyah¹⁾, L. Anang Setiyo²⁾, Vincensius Widdy³⁾

Program Studi Rekayasa Industri Kampus Kotga Madiun, Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Email : ahmadherdi16@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi menuntut masyarakat untuk berfikir kreatif dan inovatif. Perkembangan teknologi yang pesat memberikan tantangan pelaku bisnis di bidang industri. Penelitian ini adalah inovasi dengan metode perancangan untuk pembuatan alat bantu ulir mesin bubut konvensional yang bertujuan untuk meringankan pelaku UMKM khususnya dibengkel bubut dari segi waktu dan kualitas. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah perancangan dan pengembangan produk dibantu dengan metode tambahan statistik uji beda. Metode perancangan digunakan untuk proses pembuatan produk dan statistik digunakan untuk membandingkan hasil dari pekerjaan ulir sebelum maupun sesudah menggunakan alat bantu ulir dari segi waktu dan kualitas. Setelah diperoleh waktu dan kualitas langkah selanjutnya adalah melakukan perbandingan dengan penelitian terdahulu dengan membandingkan waktu proses penyayatan.

Kata Kunci: Perancangan, Alat Bantu Ulir, Pengujian, Perbandingan, Waktu dan Kualitas.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi mendorong masyarakat Indonesia untuk berfikir kreatif dan inovatif. Dewasa ini negara Indonesia mengalami perkembangan teknologi yang cukup pesat khususnya di bidang industri. Perkembangan yang cukup pesat memberikan tantangan pelaku bisnis bukan hanya pada industri dengan skala mass, melainkan dampak ini justru lebih dirasakan oleh pelaku UMKM khususnya dibidang bengkel bubut, yang semula berskala rumah tangga harus memutar otak untuk berfikir kreatif dan inovatif untuk mengganti peralatan produksi menjadi lebih berteknologi untuk meningkatkan jumlah produksi, efektivitas produksi, dan efisiensi biaya produksi. Sejalan dengan ilmu pengetahuan industri manufaktur terus maju dengan peningkatan jumlah produksi.

Dalam pengerjaan logam mesin bubut telah diakui keberadaannya untuk pembuatan komponen-komponen dan suku cadang. Permesinan merupakan proses inovasi produk dari bahan baku yang diproses dan diberi nilai tambah dengan cara tertentu secara urut dan sistematis sehingga dapat menghasilkan produk yang bermanfaat Marsyahyo (2003).

Menurut filosofi *Just in time* proses produksi yang baik untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas diperlukan usaha yang fokus untuk menghilangkan pemborosan yang berupa aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activity*) dan meningkatkan aktivitas yang memiliki nilai tambah (*value added activity*) menerapkan sistem *just in time* dapat meningkatkan produktivitas dengan menekan pemborosan biaya produksi, pengelolaan persediaan, kualitas yang baik dan ketepatan waktu pengiriman. Tujuan dari *just in time* adalah meningkatkan produktivitas dengan mengurangi berbagai aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah untuk produksi tanpa mengurangi kualitas produk (Modarres dan Ansari, 1990 dalam Sukendar 2011). Pada bidang industri pemesinan keberadaan mesin bubut sangat dibutuhkan. Dalam industri otomotif peran mesin bubut dibutuhkan dalam pembuatan komponen kendaraan seperti mur, baut, roda gigi, as/poros tromol dan lain sebagainya. Mesin bubut pada umumnya membutuhkan mesin lain dalam proses pengerjaan benda kerja. Mesin bubut dibantu dengan mesin bor (*drilling machine*), mesin gerindra (*grinding machine*), mesin frais (*millng machine*), mesin skrap (*shaping machine*) dan mesin gergaji (*shawing machine*). Pekerjaan baut secara manual memerlukan alat seperti snai sedangkan menggunakan mesin bubut memerlukan pekerjaan yang kompleks. Berdasarkan masalah tersebut peneliti melakukan survei ke tempat bengkel bubut untuk mengetahui kendala apa yang dihadapi untuk pekerjaan baut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Perancangan dan Pengembangan Produk

Menurut Nasution (2003) pengembangan produk digunakan untuk meningkatkan penjualan. Pada intinya pengembangan produk adalah peningkatan jumlah penjualan yang mendatangkan keuntungan sehingga dapat menjamin kemajuan sebuah perusahaan. Berikut lima elemen yang dapat meningkatkan jumlah penjualan menurut (Ulrich dan Eppinger, 2001):

a. Biaya Produk

Kualitas produk dapat meningkatkan rasa percaya akan suatu produk sehingga dapat memberikan kepuasan pada konsumen. Sehingga kualitas produk yang baik dapat mempengaruhi konsumen yang berdampak pada kemajuan perusahaan.

b. Biaya Produk

Biaya produksi adalah modal utama sebuah perusahaan untuk menghasilkan suatu produk. Biaya produksi yang dikelola dengan baik akan memberikan keuntungan dari suatu produk untuk kemajuan perusahaan.

c. Waktu Pengembangan Produk

Perusahaan harus dapat mempertimbangkan waktu pengembangan produk. Seiring berjalannya waktu perusahaan harus mampu bersaing untuk pengembangan suatu produk. Waktu pengembangan produk adalah kunci kemajuan perusahaan. Perusahaan yang baik dapat membaca peluang dan menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman. Sehingga perusahaan dapat mengambil waktu pengembangan produk dengan tepat.

d. Biaya Pengembangan

Biaya pengembangan yang baik adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan hasil keuntungan pada perusahaan. Kapabilitas Pengembangan

Kapabilitas pengembangan adalah aset yang dimiliki perusahaan untuk mengembangkan produk yang inovatif, efektif dan efisien untuk keberlangsungan perusahaan.

2.1 Perancangan dan Pengembangan Produk

Proses pengembangan produk terdiri dari beberapa tahapan umum yang digunakan dalam pengembangan produk. Fase pertama adalah fase perencanaan terkait dengan penelitian tingkat lanjut. Perencanaan merupakan *input* untuk mengawali proses pengembangan konsep dan diakhiri dengan peluncuran produk yang akan dijual dipasaran.

1. Fase 0 Perencanaan

Perencanaan diebut sebagai *zero phase* kegiatan ini berisi persetujuan proyek dan proses persetujuan pengembangan produk secara aktual.

2. Fase 1 Pengembangan Konsep

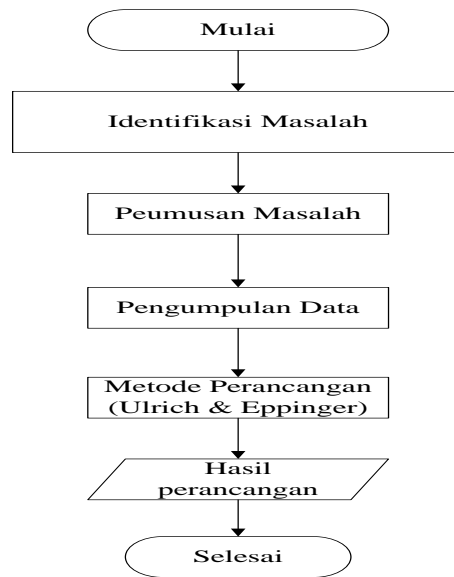
Pada fase pengembangan konsep kegiatan ini berisi penjelasan bentuk, fungsi, dan tampilan produk. Pengembangan produk pada umumnya disertai spesifikasi dan analisis produk pertimbangan proyek.

3. Fase 2 Perancangan

Pada fase perancangan kegiatan ini berisi spesifikasi dari subsistem produk dan diagram aliran proses pendahuluan yang menggambarkan proses awal untuk proses rakitan akhir.

4. Fase 3 Perancangan Detail

Pada fase perancangan detail kegiatan ini berisi pencatatan pengendalian produk dan gambar detail produk yang meliputi komponen produk, komponen yang dibeli, peralatan produksi serta rencana proses produksi dan perakitan produk.



Gambar 2.1 Diaram Metode Perancangan Dan Pengembangan Produk Alat Bantu Ulir Mesin Bubut Konvensional
(Sumber: Pengolahan data)

2.2 Statistik Parametrik Uji Beda Dua Mean Populasi – Dua Sampel *Independent* berukuran kecil ($n_1 < 30$ dan $n_2 < 30$)

Menurut Djarwanto (2011) sampel yang memiliki ukuran kecil, distribusi sampling harga beda dua mean ($\bar{X}_1 - \bar{X}_2$) tidak mengikuti distribusi normal akan tetapi mengikuti distribusi *student t* dari W. S. Gossed dengan distribusi nilai kurva simetris dengan derajat bebas ($\bar{n}_1 - \bar{n}_2 - 2$). Berikut adalah persamaan untuk pernyataan standar *error* dari himpunan harga beda dua mean sampel kecil:

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \right] \left[\frac{1}{n_1} \right] + \left[\frac{1}{n_2} \right]} \dots \dots \dots (11)$$

Pada metode ini memiliki prosedur pengujian yang hampir sama dengan prosedur pengujian kasus-kasus berskala besar. Berikut adalah prosedur pengujian pada metode statistik parametrik uji beda dua mean populasi-dua sampel *independent* berukuran kecil:

1. Formulasi H_0 dan H_{11}

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \dots \dots \dots (12)$$

$$H_1: \mu_1 = \mu_2$$

Jika arah prediksi sudah ditentukan, maka

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{atau} \quad H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2 \quad \text{atau} \quad H_1: \mu_1 < \mu_2$$

2. Uji statistik yang sesuai dengan kasus ini adalah uji *t*.
3. Taraf signifikansi yang sesuai adalah 0,10; 0,05; 0,02; 0,01
4. Taraf signifikansi digunakan untuk menentukan nilai kritis. Bentuk hipotesis alternatif. Derajat bebasnya adalah ($n_1 + n_2 - 2$). Periksalah lampiran B tabel untuk mengetahui nilai *t*.

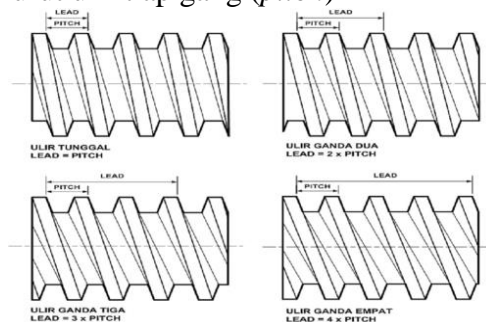
5. Berikut adalah persamaan untuk perhitungan sampel harga statistik dari rumus t .
6. Keputusan apakah H_0 ditolak atau H_0 diterima berdasarkan nilai kritis dan harga ujinya.

2.3 Ulir

Ulir adalah sebuah profil baja yang melingkar mengikat silinder dengan sudut kemiringan atau sudut kisar tertentu. Fungsi ulir adalah sebagai pengikat, pemersatu dan penerus daya komponen menjadi satu kesatuan. Pada tahun 1841 ilmuwan inggris bernama Sir Joseph Whitworth pertama membuat ulir sampai sekarang dikenal dengan nama ulir *whitworth*. Pada tahun 1935, American standart menegenalkan standar ulir 60 derajat. Pada masa perang dunia kedua diperoleh persetujuan antara kanada, inggris dan america dengan menggabungkan standar ulir tersebut menjadi ulir yang dikenal sebagai ulir *unfied* sehingga ulir tersebut mempunyai standart ulir yang sama dan seragam. Jenis dalam ulir dapat dibedakan dari beberapa kriteria gerakan ulir, jumlah ulir (*pitch*) dan bentuk permukaan ulir.

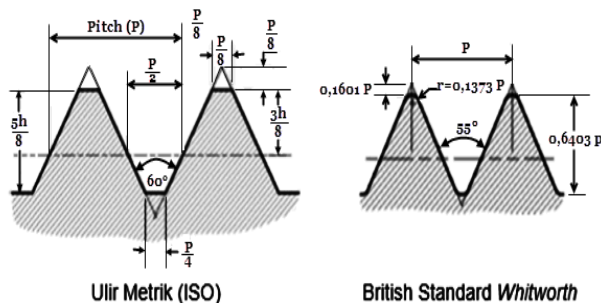
Berikut adalah beberapa jenis ulir menurut kriterianya:

1. Jenis ulir menurut arah gerakan ulir
2. Jenis ulir menurut ulir tiap gang (*pitch*)

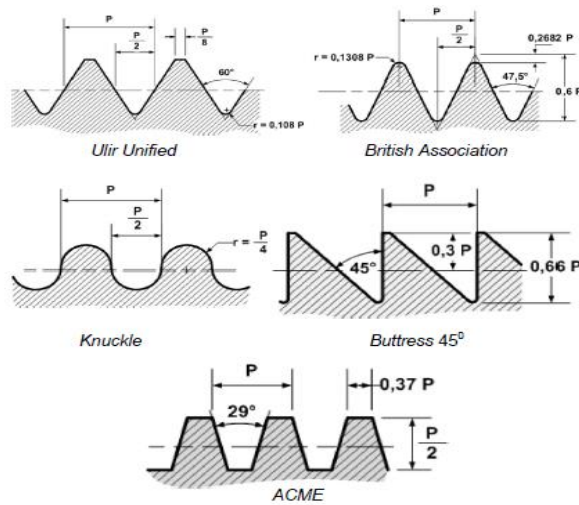


Gambar 2.3 Jenis Ulir Menurut Gang (*Pitch*)
(Sumber: Metrologi Industri)

3. Jenis ulir menurut bentuk sisi ulir



Gambar 2.4 Ulir Metrik Dan Whitworth
(Sumber: Metrologi Industri)



Gambar 2.5 Jenis Ulir Menurut Sisi
(Sumber: Metrologi Industri)

2.4 Pengetahuan Bahan Teknik

Pada penelitian ini terdapat material bahan teknik yang akan digunakan untuk bahan pembuatan alat bantu ulir mesin bubut konvensional. Berikut material bahan teknik yang akan digunakan pada penelitian ini:

1. Baja ST 60.
2. Pahat Snei Diameter 38mm.

3. Metodologi

3.1 Pengumpulan Data

Berdasarkan tujuan penelitian dapat dilakukan proses pengumpulan data. Pada tahap ini pengumpulan data dibagi menjadi empat bagian. Berikut adalah pengumpulan data proses perancangan alat bantu ulir:

1. Data bahan

Jenis bahan yang dipakai pada penelitian ini adalah baja st 60 dengan kekuatan tarik 600 N/mm dan pahat *High Speed Steel (HSS)*.

Tabel 3.1 Data jenis bahan pembuatan alat bantu ulir

Data Bahan				
No	Komponen	Spesifikasi	Dimensi PxLxT	Unit
1	Pahat Snei	M12 (Diameter 38mm)	1	1
2	Rumah Snei	ST 60 (600 N/M)	100,5 x Ø35mm	1
3	Poros Sambungan	ST 60 (600 N/M)	100,5 x Ø35mm	1

(Sumber: Pengolahan data)

2. Data hasil uji coba alat

Dari data desain dapat alat bantu ulir dapat dilakukan proses perancangan. Kemudian alat bantu ulir selesai dirancang, maka dapat dilakukan proses

uji coba alat. Uji coba alat dibagi menjadi dua bagian. Berikut adalah uji coba alat bantu ulir:

1. Data uji coba menggunakan mesin bubut konvensional. Uji coba ini dilakukan dengan 12 benda kerja diameter 10,5mm baja St 47.
2. Data uji coba menggunakan alat bantu ulir. Uji coba ini dilakukan dengan 12 benda kerja diameter 10,5mm. Setelah uji coba dilakukan maka peneliti akan memperoleh data yang kemudian akan di analisis perbandingan tingkat performansinya baja St 47.

3.2. Pengolahan Data

Setelah diketahui hasil pengumpulan data dapat dilakukan proses perancangan. Berikut adalah tahap proses perancangan alat bantu ulir:

1. Pengembangan Konsep

Pengembangan konsep yang diterapkan pada penelitian ini adalah konsep hasil dari identifikasi masalah. Proses pembuatan ulir menggunakan mesin bubut konvensional memerlukan set up mesin yang kompleks dan memakan waktu yang relatif lama. Peneliti melakukan pengembangan konsep untuk proses pekerjaan alur menggunakan mesin bubut konvensional dengan spesifikasi produk alat bantu ulir. Alat bantu ulir digunakan untuk mengurangi waktu proses dan memaksimalkan kualitas ulir.

2. Perancangan

Perancangan alat bantu ulir adalah perancangan alat bantu pada mesin bubut konvensional yang dimodifikasi khusus untuk pekerjaan ulir. Perancangan alat bantu ulir menggunakan design manual yang dibagi menjadi 3 proses pengerjaan yaitu pembuatan pahat, rumah atau dudukan dan tuas penyangga.

3. Perancangan Detail

Pada tahap perancangan detail akan dijelaskan menggunakan peta proses operasi untuk langkah-langkah perancangan alat bantu ulir mesin bubut konvensional.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data ini peneliti akan mengumpulkan data dengan melakukan survey dan pengamatan dibengkel bubut Madiun. Data yang dibutuhkan adalah data faktor kendala untuk menentukan desain produk, data bahan untuk pembuatan produk dan data bahan untuk benda kerja pengujian. Data untuk faktor kendala sudah diperoleh pada bab 1 Tabel 1.1 faktor kendala bengkel bubut. Kendala dilapangan saat mencari data faktor kendala adalah beberapa bengkel bubut tidak berkenan untuk dilakukan *interview*. Data bahan memerlukan beberapa satuan harga dan komponen untuk pembuatan produk. Penelitian diawali dengan studi pendahuluan yaitu berupa wawancara kepada bengkel bubut di Madiun.

Wawancara bertujuan untuk mengetahui faktor kendala dan keluhan pada saat proses pekerjaan ulir. Faktor kendala dan keluhan akan digunakan untuk menentukan desain pada alat bantu ulir. Berikut adalah faktor kendala yang ada di bengkel bubut Madiun.

1. Persiapan yang lama
2. Membutuhkan mal ulir
3. Pengalaman bengkel bubut pada saat proses pekerjaan ulir secara konvensional tanpa menggunakan alat bantu.
4. Harapan dari alat bantu ulir
5. Kelebihan pekerjaan ulir tanpa alat bantu

Data Bahan

1. Data Pengujian

Pada penelitian ini pengujian dilakukan dua kali pengujian dengan 12 benda. Hasil pengujian akan dilakukan pengujian dengan standar kualitas dan waktu. Berikut adalah data pengujian:

Tabel 4.3 Data Pengujian Proses Pekerjaan Ulir

No	Jenis Pengujian	Benda Kerja	Standar Elemen Pengujian
1	Konvensional	6	Waktu
2	Alat bantu ulir	6	Kualitas
			Kinerja alat bantu ulir

(Sumber: Pengolahan data)

4.2 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data peneliti akan mengolah data untuk memulai perancangan proses pekerjaan ulir yang berakhir pada sebuah *output* yaitu hasil dari pengujian. Menurut narasumber proses pekerjaan ulir adalah proses dimana benda kerja akan disayat dengan *threadmen* atau penyayat melingkar membentuk tabung menggunakan pahat alur sehingga membentuk sebuah ulir.

Pembuatan ulir didasari oleh ulir metrik dan *whitworth*. Ulir yang dibuat harus sesuai dengan Standar *metric dan whitworth*. Berikut adalah langkah-langkah penguliran:

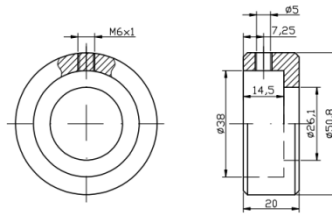
1. Membaca mal ulir
2. Dapat membedakan ulir metrik dan *whitworth*
3. Pembuatan pahat alur

Teknis mesin

1. Pembuatan alat bantu ulir

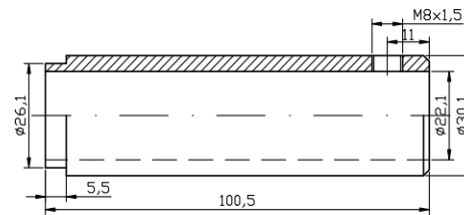
Pembuatan alat bantu ulir terdiri dari beberapa pekerjaan pembubutan, bor dan pengelasan. Pembuatan alat bantu ulir terdiri dari tiga pekerjaan inti yaitu pembuatan rumah snei, poros sambungan dan pengefraisan pada poros sambungan.

2. Pembuatan rumah snei



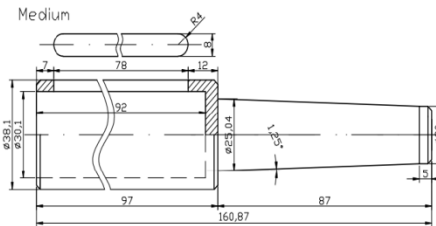
Gambar 4.1 Rumah Snei
(Sumber: Pengolahan data)

- a. Pembuatan poros sambungan depan



Gambar 4.2 Poros Sambungan Depan
(Sumber: Pengolahan data)

- b. Pengelasan rumah snei dan sambungan poros depan
c. Pembuatan sambungan poros belakang



Gambar 4.3 Poros Sambungan Belakang
(Sumber: Pengolahan data)

- d. Finishing

3. Pengujian

Setelah dilakukan proses pembuatan, pengujian kecil dan proses pekerjaan ulir peneliti akan melakukan pengujian dari alat bantu ulir dengan menggunakan 6 benda kerja. 6 benda kerja ini di bagi menjadi 2 proses pekerjaan ulir yaitu 3 benda kerja menggunakan alat bantu ulir dan 3 benda kerja dilakukan menggunakan pahat alur. Pengujian ini bertujuan untuk melakukan perbandingan proses pekerjaan ulir secara konvensional atau umum dan proses pekerjaan ulir menggunakan alat bantu ulir (alat hasil rancangan) dengan *output* berupa perbandingan waktu dan kualitas

Tabel 4.4 Elemen Kerja Proses Pekerjaan Ulir Tanpa Alat Bantu

Pengujian Tanpa Alat Bantu							
Waktu (s)							
No	Elemen Kerja	Benda Kerja 1	Benda Kerja 2	Benda Kerja 3	Benda Kerja 4	Benda Kerja 5	Benda Kerja 6
1	Mengasah pahat	180	180	180	180	180	180
2	Set Up Gear	2	2	2	2	2	2
3	Set Up Otomatis	10	10	10	10	10	10
4	Pasang pahat	120	120	120	120	120	120
5	Pasang benda kerja	60	60	58	58	56	56
6	Set Up Spindle (Kecepatan Mesin)	40	40	40	40	40	40
7	Pasang senter putar	5	4	4	4	4	4
8	Majukan senter putar	20	20	19	19	18	18
9	Proses Penyayatan	300	290	290	290	290	290
10	Melepas benda kerja	35	35	33	30	29	30
N		772	761	756	753	749	750
Rata-rata		756,8333333					

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 4.5 Elemen Kerja Menggunakan Alat Bantu Ulir

Pengujian Menggunakan Alat Bantu							
Waktu (s)							
No	Elemen Kerja	Benda Kerja 1	Benda Kerja 2	Benda Kerja 3	Benda Kerja 4	Benda Kerja 5	Benda Kerja 6
1	Memasang benda kerja	58	58	57	57	58	57
2	Memasang alat bantu ulir	5	5	5	5	5	5
3	Set Up Spondel (Kecepatan)	40	40	40	40	40	40
4	Proses penyayatan	62	63	62	61	59	61
5	Melepas benda kerja	29	29	30	29	29	28
N		194	195	194	192	191	191
Rata-rata		192,8333333					

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 4.8 Perbandingan Waktu Proses Penyayatan Secara Konvensional Sekarang dan Terdahulu

Waktu proses menggunakan alat bantu		
No	Waktu Proses (detik)	
	Sekarang	Terdahulu
1	62	33
2	63	34
3	62	32
4	61	32
5	59	32
6	61	32
7		33
8		35
9		32
10		33
11		35
Rata-rata	61,33333333	33

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 4.9 Perbandingan Waktu Proses Penyayatan Menggunakan Alat Bantu Sekarang Dan Terdahulu

Waktu proses menggunakan alat bantu		
No	Waktu Proses (detik)	
	Sekarang	Terdahulu
1	224	33
2	225	34
3	222	32
4	219	32
5	218	32
6	218	32
7		33
8		35
9		32
10		33
11		35
Rata-rata	221	33

(Sumber: Pengolahan data)

5. Analisis dan Interpretasi Hasil Perancangan Alat

Perancangan alat bantu ulir pada penelitian ini di buat untuk menjawab dari faktor kendala beberapa bengkel bubut di Madiun. Peneliti mendesain rancangan seminimalis mungkin untuk memudahkan narasumber melakukan proses pekerjaan ulir khususnya ulir luar dengan snei $\varnothing 38\text{mm}$. Bahan yang dipakai pada alat hasil rancangan menggunakan Baja St. 60 dan pahat snei sebagai alat pelengkap. Selain minimalis alat hasil rancangan pada penelitian ini didesain oleh peneliti agar mudah dalam perawatan. Alat hasil rancangan selain untuk proses pekerjaan ulir juga sebagai pengganti senter putar, sehingga benda kerja yang terpasang sedikit goyang akan langsung bisa melakukan proses pekerjaan ulir dengan bantuan alat hasil rancangan. Sistem kerja alat ini adalah dengan mangalih fungsikan senter putar menjadi pahat snei yang bergerak dengan dorongan kepala lepas yang menyayat benda kerja. benda kerja yang tersayat akan membentuk ulir mengikuti pahat yang terpasang pada alat bantu ulir. Alat hasil rancangan harus memenuhi kebutuhan ENASE. Untuk memperoleh ENASE peneliti merancang alat bantu ulir memodifikasi senter putar yang sudah ergonomis dan memenuhi permintaan narasumber untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan waktu *set up*, sehingga narasumber akan jauh lebih ringan pada saat melakukan proses pekerjaan ulir.

1. Analisis dan Interpretasi Perbandingan Proses Pekerjaan Ulir secara Konvensional maupun Menggunakan Alat Bantu Ulir

Analisis perbandingan data hasil pengujian didasari oleh beberapa metode yaitu hasil wawancara, waktu kerja dan statistik dengan *output* perbandingan kualitas dan waktu proses pekerjaan ulir secara konvensional (umum) maupun menggunakan alat bantu ulir. Berikut adalah analisis perhitungan pengujian proses pekerjaan ulir baik secara konvensional maupun menggunakan alat bantu ulir hasil wawancara.

Tabel 5.1 Rekapitulasi Elemen Kerja

No	Konvensional	Alat bantu ulir	
	Elemen Kerja		
1	Mengasah pahat	Memasang benda kerja	
2	<i>Set Up Gear</i>	Memasang alat bantu ulir	
3	<i>Set Up Otomatis</i>	<i>Set Up Spindel (Kecepatan putar)</i>	
4	Pasang pahat	Proses penyayatan	
5	Pasang benda kerja	Melepas benda kerja	
6	Set Up Spindle (Kecepatan Mesin)	Total	5 Elemen Kerja
7	Pasang senter putar		
8	Majukan senter putar		
9	Proses Penyayatan		
10	Melepas benda kerja		
Total	10 Elemen Kerja		

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan hasil rekapitulasi elemen kerja dapat dianalisis bahwa elemen kerja secara konvensional 11 elemen kerja dan menggunakan alat bantu 5 elemen

kerja. Dari data tersebut dapat dianalisis bahwa terdapat selisih 55% dengan rumus $(10 \times 5) \times 100\% = 50\%$ dari 10 elemen kerja menjadi 5 elemen kerja.

2. Perbandingan dengan journal terdahulu

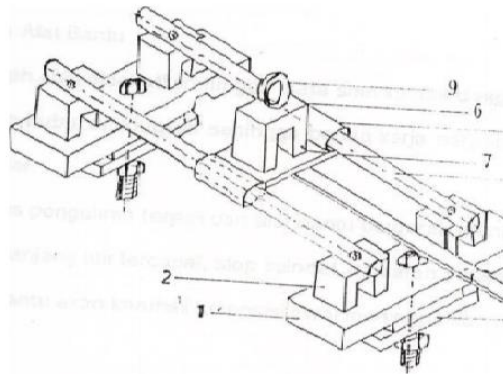
Berikutnya adalah analisis hasil perbandingan waktu proses dengan penelitian terdahulu. berikut adalah rekapitulasi hasil pengujian dengan metode waktu kerja:

Tabel 5.2 Rekapitulasi Perbandingan waktu proses dan kualitas dengan penelitian terdahulu

Performansi	Konvensional		Alat bantu ulir		Selisih perbandingan (%)	
	Penelitian terdahulu	Penetian Sekarang	Penelitian terdahulu	Penetian Sekarang	Sekarang	Terdahulu
Waktu (rata-rata) proses penyayatan	189	291	33	61	35%	46%
Kualitas	-	Sesuai dengan mal ulir	-	Sesuai dengan mal ulir	-	
	-	Sesuai dengan diameter luar ulir 11,5mm	-	Sesuai dengan diameter luar ulir 11,5mm		
	-	Sesuai dengan mur diameter dalam 10,5	-	Sesuai dengan mur diameter dalam 10,5		
Kinerja alat bantu ulir	Alat bekerja dengan baik					

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan tabel perbandingan dengan waktu proses dan kualitas dengan penelitian terdapat selisih perbandingan yang signifikan. Pada proses pekerjaan ulir secara konvensional penelitian sekarang diperoleh waktu 291 detik sedangkan pada penelitian terdahulu diperoleh waktu 189 detik. Terdapat selisih sebesar 54% pada proses pekerjaan ulir secara konvensional. Proses pekerjaan ulir menggunakan alat bantu ulir penelitian sekarang diperoleh waktu 61 detik sedangkan pada penelitian terdahulu diperoleh waktu 33 detik. Pada proses pekerjaan ulir menggunakan alat bantu ulir terdapat selisih 85%. Selisih waktu yang signifikan dapat terjadi karena perbedaan desain, operator dan proses penyayatan.



Gambar 5.1 Alat Bantu Ulir Penelitian Terdahulu

(Sumber: Pengolahan data)



Gambar 5.2 Alat Bantu Ulir Hasil Rancangan

(Sumber : Pengolahan data)

6. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian diperoleh hasil dari penelitian ini yaitu alat bantu ulir mesin bubut konvensional dengan metode perancangan dan pengembangan produk. Penelitian alat bantu ulir hasil rancangan akan dilakukan pengujian dengan performansi untuk memperoleh standar waktu proses, kualitas dan kinerja alat. Berikut adalah kesimpulan pada penelitian ini.

- a. Dari pengujian proses pekerjaan ulir diperoleh kesimpulan bahwa kualitas ulir menggunakan alat bantu ulir lebih baik dari pada proses pekerjaan ulir secara konvensional.

- b. Dari pengujian proses pekerjaan ulir diperoleh kesimpulan bahwa menggunakan alat bantu ulir lebih efektif dan efisien dari pada proses pekerjaan ulir secara konvensional.
- c. Perbandingan dengan penelitian terdahulu baik secara konvensional maupun menggunakan alat bantu waktu proses lebih kecil pada penelitian terdahulu dari pada penelitian saat ini. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan desain, *skill* operator dan perbedaan proses penyayatan.
- d. Data hasil pengujian menggunakan uji T *test* taraf signifikansi 0,05 dengan SPSS diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara proses pekerjaan ulir secara konvensional dan menggunakan alat bantu ulir.

2. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian alat bantu ulirmesin bubut konvensional terdapat kelemahan yang dapat menjadi saran pada penelitian ini. Berikut adalah saran pada penelitian ini:

- a. Membuat kuncian terhadap rumah snei dengan kepala lepas sehingga dapat terikat kuat dan membuat alat bantu ulir tidak ikut berputar pada saat proses pekerjaan ulir.
- b. Membuat sistem bongkar pasang pada rumah snei.

DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B. H. 1987 “ Manufacturing Processes” New York: John Wiley & Sons, 1987: ed. 8
- Djarwanto 2011 “*Mengenal Uji Statistik Dalam Penelitian*”. Yogyakarta: Liberty.
- Marsyahyo, Eko. 2003, “*Mesin Perkakas Pemotongan Logam*”. Malang: Toga Mas.
- Modarres, B., & Ansari, A. 1990. *Just In Time Purchasing*. New York: The Free Press
- Nasution Arman H.. 2003. *Perencanaan & Pengendalian Produksi*, Surabaya: Guna Widya.
- Niebel, B. W. 1988. *Motion and Time Study*. Irwin, Honewood, Illinois.
- Pujono & Widya Fauzi. *Rancang Bangun Mesin Snei Untuk M11*. Jurnal Teknik Mesin. Vol. 9 No. 2, 2018.
- R. Cahyadi & A. Suwandi. 2017. “*Perancangan Alat Bantu Penangkapan Ikan (FishingDeckMachinery) Untuk Peningkatan Produktivitas Nelayan*”. Jurusan Teknik Mesin. Vol 016.
- Smallman, R. E. “*Metalurgi Fisik Modern*” Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sukendar, Heri W. 2011. “*Penerapan Just In Time Dalam Sistem Pembelian Dan Sistem Produksi*”, Jurusan Akuntansi, Vol 2 No.1.
- Sularso & Suga, K 2002, “*Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*”, Edisi Kesepuluh, Penerbit PT Pradnya Paramita: Jakarta.
- Suprayogi, Z A. 2017. “*Pengaruh Variasi Mediaquenching Terhadap Sifat Mekanis Rantai Elevator Fruit Kelapa Sawit*”, ROTASI.pp. 18-23.

- Tzeng, Y. F. & Chen, F. C., 2007 “*Multi-Objective Optimization of High-Speed Electrical Discharge Machining Process Using A Taguchi Fuzzy-Based Approach*”, Journal of Materials and Design. Vol. 28.
- Ulrich, Karl T., & Eppinger, Steven D. 2001. Perancangan & Pengembangan Produk. Jakarta: Salemba Teknika.