



**PENGARUH TEKANAN UDARA *SANDBLASTING*
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA BAJA
KARBON ST 60**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang

Program Diploma Tiga

Disusun oleh :

Nama : Muhammad Adiansyah

NIM : 18021016

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL**

2021

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PENGARUH TEKANAN UDARA *SANDBLASTING* TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN PADA BAJA KARBON ST 60**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang
Program Diploma Tiga

Disusun oleh :
Nama : Muhammad Adiansyah
NIM : 18021016

Tegal, 20 Juni 2021

Pembimbing I

Drs. Kasir, M.T
NIDN. -

Pembimbing II

M Wawan Junaidi U, M,Eng
NIDN. 0604067901

Mengetahui

Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal



M. Taufik Qurohman, M. Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : Pengaruh Tekanan Udara *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja Karbon ST 60
Nama : Muhammad Adiansyah
NIM : 18021016
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan LANJUT setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal

1. Penguji I

Tanda Tangan

Drs Kasir, M.T
NIDN. -



2. Penguji II

Tanda Tangan

Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 0623127906



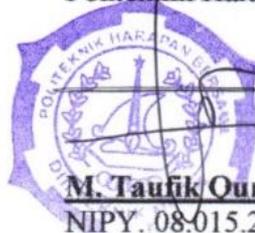
3. Penguji III

Tanda Tangan

Andre Budhi H, M.T
NIPY. 09.016.294



Mengetahui
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal



M. Taufik Ourohman, M. Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Adiansyah

NIM : 18021016

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Tekanan Udara *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja Karbon ST 60

Menyatakan bahawa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsure plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 20 Juni 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Adiansyah

NIM. 18021016

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Adiansyah
Nim : 18021016
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan Karya Tulis Ilmiah ini kepada Politeknik Harapan Bersama dengan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*None Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah ini yang berjudul :

” PENGARUH TEKANAN UDARA *SANDBLASTING* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA BAJA KARBON ST 60 “ beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media, mengelola dalam bentuk *database*, merawat dan mempublikasikan karya tulis ilmiah ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tegal, 20 Juni 2021
Yang membuat pernyataan



Muhammad Adiansyah
NIM : 18021016

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

1. Bahagialah dengan caramu sendiri dan untuk diri sendiri. Bukan kebahagiaan yang dipaksa dan untuk oranglain.
2. Bertindaklah sekarang jangan menunda-nunda lagi sebab hidup hanya sekali maka lakukanlah sebaik mungkin

PERSEMBAHAN :

1. Bapak Drs. Kasir, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing saya.
2. Bapak M. Wawan Junaidi U, M.Eng selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing saya.
3. Orang tua dan keluarga serta kerabat yang telah membantu dorongan motivasi maupun doa kepada saya.
4. Teman - teman dekat yang telah membantu dorongan motivasi maupun doa kepada saya.

ABSTRAK

PENGARUH TEKANAN UDARA *SANDBLASTING* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA BAJA KARBON ST 60

Disusun oleh

Muhammad Adiansyah

E-mail : aadiadi2210@gmail.com

Diploma III Teknik Mesin Harapan Bersama, Jl. Dewi Sartika, No. 71 Kota Tegal

Sandblasting adalah suatu proses yang bertujuan untuk menghilangkan cat atau karat pada sebuah logam dengan menggunakan pasir bertekanan sebagai media abrasive, proses ini biasa dilakukan dengan menyemprotkan abrasive yang berupa pasir silica dengan tekanan yang tinggi ke permukaan logam. Pada Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan ukuran tekanan udara penyemprotan yaitu 6, 7, dan 8 bar dengan abrasive pasir silica. Untuk specimen yang digunakan yaitu adalah baja karbon ST 60 dengan ukuran Ø 40 mm dan tebal 10 mm. Hasil uji menunjukkan perubahan dari tekanan 6, 7, dan 8 bar nilai kekasaran permukaan yang semakin tinggi dikarenakan tekanan udara yang semakin tinggi juga

Kata Kunci: sandblasting, tekanan udara, kekarasan permukaan

ABSTRACT

***THE EFFECT OF SANDBLASTING AIR PRESSURE ON SURFACE
ROUGHNESS ON ST 60 CARBON STEEL***

Arranged by

Muhammad Adiansyah

E-mail : aadiadi2210@gmail.com

Diploma III Teknik Mesin Harapan Bersama, Jl. Dewi Sartika, No. 71 Kota Tegal

Sandblasting is a process that aims to remove paint or rust on a metal by using pressurized sand as an abrasive medium, this process is usually done by spraying abrasives in the form of silica sand with high pressure onto the metal surface. This research was conducted by varying the size of the spraying air pressure, namely 6, 7, and 8 bar with silica sand abrasive. The specimen used is ST 60 carbon steel with a size of 40 mm and a thickness of 10 mm. The test results show a change from pressure of 6, 7, and 8 bar to higher surface roughness due to higher air pressure.

Keywords: sandblasting, air pressure, surface roughness

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak M.Taufik Qurohman M.Pd selaku dosen Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin.
2. Bapak Drs. Kasir, M.T selaku dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Wawan Junaidi M.Eng selaku dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak, Ibu, dan Keluarga yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kempurnaan dan kemajuan penulis dimasa mendatang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 20

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA	
TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Sandblasting</i>	6
2.2 Baja Karbon.....	8
2.3 Kekerasan Permukaan	10
BAB III METODE PENELITIAN	14
1.1 Diagram Penelitian.....	14
1.2 Alat, Bahan dan Keselamatan Kerja	15
1.2.1 Alat.....	15
1.2.2 Bahan	17

1.2.3 Keselamatan Kerja.....	19
1.3 Proses Pengambilan Data.....	19
1.3.1 Persiapan Spesimen Uji.....	19
1.3.2 Persiapan Alat <i>Sandblasting</i>	20
1.3.3 Proses Penyemprotan.....	20
1.3.4 Proses Uji Kekasaan Permukaan.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil Analisis Data.....	22
4.2 Pembahasan.....	23
BAB V PENUTUP.....	24
5.1 Penutup.....	24
5.2 Kesimpulan.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses <i>sandblasting</i>	7
Gambar 2.2 Baja karbon	8
Gambar 2.3 Alat <i>Surface Roughness Tester Type TIME3200</i>	12
Gambar 2.4 Parameter - parameter dalam profil permukaan.....	12
Gambar 2.5 Simbol pernyataan spesifikasi permukaan	13
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	14
Gambar 3.2 Tabung <i>sandblasting</i>	15
Gambar 3.3 <i>Nozzle gun</i>	16
Gambar 3.4 Selang udara	16
Gambar 3.5 Selang <i>sandblasting</i>	17
Gambar 3.6 Kompresor	17
Gambar 3.7 Pasir silika 80 <i>mesh</i>	18
Gambar 3.8 Baja karbon ST 60.....	18
Gambar 3.9 <i>Sandblasting suit</i>	19
Gambar 3.10 Baja ST 60.....	20
Gambar 3.11 Persiapan alat <i>sandblasting</i>	20
Gambar 3.12 Proses penyemprotan.....	21

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Angka kekasaran menurut ISO atau DIN 4763: 1981	13
Tabel 4.1 Tabel hasil penyemprotan	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu syarat menyelesaikan pendidikan D3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal yaitu mahasiswa diwajibkan membuat laporan tugas akhir, baik berupa penelitian, analisis, studi kasus atau rancang bangun. Prinsip utama pelaksanaan tugas akhir ini adalah agar mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama proses perkuliahan di program studi jurusan Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal. Adapun salah satu penerapan yang dapat dilakukan adalah dengan melihat masalah yang terjadi di sekitar yang berkaitan dengan kegiatan industri, sehingga mahasiswa dapat mengaplikasikan dan memiliki hasil yang dapat dilihat dan dirasakan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam dunia industri.

Proses *sandblasting* merupakan proses pembersihan permukaan dengan cara menembakkan partikel (pasir) ke suatu permukaan material sehingga menimbulkan gesekan / tumbukan dengan tujuan untuk menghilangkan material-material yang terkontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dan lain-lain. Selain itu juga bertujuan untuk membentuk profil kekasaran pada permukaan metal sehingga cat dapat lebih melekat. Kemudahan yang diberikan dari proses ini adalah kecepatan pengerjaan dan fleksibilitas dalam mengikuti bentuk benda kerja yang berlekuk dan rumit dari proses pembentukan benda kerja. Hal-hal yang menentukan hasil *sandblasting* antara lain adalah keahlian operator, tekanan udara

untuk penyemprotan, ukuran pasir yang digunakan, waktu penyemprotan, dan jarak penyemprotan. Tingkat kekasaran dan laju pengikisan permukaan benda kerja yang akan dilakukan pelapisan adalah sangat penting, mengingat tingkat kekasaran sangat berpengaruh terhadap daya lekat bahan pelapis terhadap logam yang akan dilapisi. Pasir *silica* dan *steel grit* merupakan sebagian dari jenis *abrasive* yg digunakan untuk *blasting*. *Steel grit* umumnya digunakan pada *fabrication shop* untuk bisa digunakan kembali (daur ulang) karena harganya cukup mahal. Kedalaman profil kekasaran tergantung dari jenis cat atau *coating* yang akan diaplikasikan. Untuk mendapatkan profil kekasaran tertentu, selain dari ukuran pasir juga dapat dipengaruhi dari ukuran *nozzle* dan besar *pressure* dari *blasting* prosesnya. (Djumhariyanto dkk, 2018)

Sandblasting adalah proses penyemprotan material dengan bahan abrasif, biasanya berupa pasir silika atau *steel grit* dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan, sehingga dapat mengubah karakter permukaan material menjadi lebih kasar atau halus. *Sandblasting* biasanya digunakan karena proses pembersihan korosi lebih cepat dibandingkan proses pembersihan menggunakan larutan asam dan penyikatan dengan sikat kawat dan *sandblasting* ini juga mampu menciptakan profil atau permukaan metal yang lebih kasar sehingga cat yang diaplikasikan akan melekat lebih mudah. Dari proses *sandblasting* ini terjadi perubahan kekasaran permukaan karena adanya tumbukan partikel kecil yang tajam dengan kecepatan tinggi ke permukaan material. Akibat tumbukan partikel tersebut, permukaan material mengalami perubahan kekasaran material. Tekanan udara penyemprotan berpengaruh terhadap kekasaran permukaan. Dikarenakan tekanan

udara bervariasi akan menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang berbeda-beda pula.

Berdasarkan penjelasan diatas, pada penelitian *dry sandblasting* dilakukan dengan memvariasikan waktu penyemprotan, maka tugas akhir ini membahas tentang “Pengaruh Tekanan Udara Penyemprotan *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja Karbon ST 60”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah bagaimana Pengaruh Tekanan Udara *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja Karbon ST 60?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan pada baja karbon ST 60 dengan ukuran Ø40 mm, tebal 10 mm
2. Jarak penyemprotan antara specimen dan ujung nozzle yaitu 10 cm
3. Waktu penyemprotan 10 detik
4. Sudut penyemprotan yaitu tegak lurus dengan specimen uji
5. Jenis pasir abrasif yang digunakan adalah pasir *silica 80 mesh*.
6. Tekanan udara yang digunakan yaitu 6, 7, dan 8 bar

7. Pengamatan kekasaran permukaan dilakukan dengan menggunakan alat *Roughness Tester*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Tekanan Udara *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja Karbon ST 60?

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut yaitu untuk mendapatkan data dari Pengaruh Tekanan Udara *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon ST 60?

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematik dalam penyusunan laporan adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mengurai tentang latar belakang ruang lingkup penyusun, tujuan penulisan laporan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi tentang dasar – dasar teori yang dibutuhkan dalam penyusunan blaporan yaitu yang berkaitan dengan penertian *sandblasting*, proses *sandblasting*, baja karbon, dan kekerasan permukaan.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang diagram alur penelitian yang akan dilakukan, alat dan bahan pengujian, metode analisis data, variable penelitian, serta langkah – langkah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang pengaruh dan hasil dari permukaan baja karbon sedang pada proses *sandblasting*.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan tentang simpulan dan saran penelitian yang dilakukan.

LAMPIRAN

Lampiran berisi informasi yang mendukung melengkapi laporan seperti data perhitungan, surat kesediaan pembimbing, tanda terima penyerahan laporan, dokumentasi hasil penelitian, table hasil pengujian dan lain – lainnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sandblasting

Sandblasting adalah suatu proses pengerjaan permukaan logam dengan cara menembakkan abrasif ke permukaan logam dengan tekanan tertentu dan kecepatan yang relatif tinggi. Proses *sandblasting* bertujuan agar permukaan logam menjadi kasar, sehingga cat atau bahan pelapis lain dapat menempel pada permukaan logam dengan baik, tidak mudah terkelupas, dan terhindar dari korosi. (Bangun dkk, 2017).

Tumbukan pasir/partikel kecil ke permukaan material dengan kecepatan relatif tinggi mengakibatkan terjadinya deformasi plastis pada permukaan material sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan topography permukaan material atau perubahan kekasaran permukaan. Besarnya perubahan kekasaran permukaan bergantung ada kecepatan/tekanan semprotan, ukuran partikel, sifat mekanis partikel dan durasi proses tumbukan. (Bangun dkk, 2017).

Sandblasting terbagi atas 2 jenis, yaitu *Sandblasting* kering (*Dry Sandblasting*) dan *Sandblasting* basah (*Wet Sandblasting*). *Dry sandblasting* biasa diaplikasikan ke benda-benda berbahan metal/besi yang tidak beresiko terbakar, sedangkan *Wet Sandblasting* diaplikasikan ke benda-benda berbahan metal/besi yang beresiko terbakar atau terletak di daerah yang beresiko terjadi kebakaran. Pasir *silica* yang digunakan dicampur dengan bahan kimia khusus anti

karat yang berguna untuk meminimalisir percikan api saat proses *sandblasting* terjadi. (Bangun dkk, 2017).

Sandblasting adalah proses yang diadaptasi dari teknologi yang biasa digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan, industri, ataupun fabrikasi untuk membersihkan atau mengupas lapisan yang menutupi sebuah obyek dengan cepat dan singkat. *Sandblasting* biasanya dilakukan dengan menyemprotkan material, biasanya berupa pasir khusus yang ditembakkan dengan tekanan yang relative tinggi pada suatu permukaan dengan menggunakan kompressor. (Bangun dkk, 2017).

Prinsip kerja dari proses ini adalah mengalirkan udara bertekanan dari kompresor kemudian udara bertekanan tersebut dihubungkan melalui dua pipa. Pipa pertama menuju tabung pasir sedangkan pipa kedua dihubungkan langsung menuju *nozzle*. Ujung *nozzle* akan menghasilkan udara bertekanan dan pasir yang akan mengikis kotoran yang melekat pada benda kerja. (Bangun dkk, 2017).



Gambar 2.1 Proses *Sandblasting*
Sumber : (Bangun, 2017)

2.2 Baja Karbon

Baja adalah logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai *grade*-nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat. Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (*manganese*), krom (*chromium*), vanadium, dan nikel. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun di sisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*). Pengaruh utama dari kandungan karbon dalam baja adalah pada kekuatan, kekerasan, dan sifat mudah dibentuk. Kandungan karbon yang besar dalam baja mengakibatkan meningkatnya kekerasan tetapi baja tersebut akan rapuh dan tidak mudah dibentuk. (Aziz, 2016).



Gambar 2.2 Baja Karbon
Sumber : (Aziz, 2016)

Dalam pengaplikasiannya baja karbon sering digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan alat-alat perkakas, komponen mesin, struktur bangunan, dan lain sebagainya. Menurut pendefinisian ASM handbook vol.1:148 (1993), baja karbon dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah persentase komposisi kimia karbon dalam baja yakni sebagai berikut :

1. Baja Karbon Rendah (*Low Carbon Steel*)

Baja karbon rendah merupakan baja dengan kandungan unsur karbon dalam struktur baja kurang dari 0,3% C. Baja karbon rendah ini memiliki ketangguhan dan keuletan tinggi akan tetapi memiliki sifat kekerasan dan ketahanan aus yang rendah. Pada umumnya baja jenis ini digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan komponen struktur bangunan, pipa gedung, jembatan, bodi mobil, dan lain-lainya.

2. Baja Karbon Sedang (*Medium Carbon Steel*)

Baja karbon sedang merupakan baja karbon dengan persentase kandungan karbon pada besi sebesar 0,3% C – 0,59% C. Baja karbon ini memiliki kelebihan bila dibandingkan dengan baja karbon rendah, baja karbon sedang memiliki sifat mekanis yang lebih kuat dengan tingkat kekerasan yang lebih tinggi dari pada baja karbon rendah. Besarnya kandungan karbon yang terdapat dalam besi memungkinkan baja untuk dapat dikeraskan dengan memberikan perlakuan panas (*heat treatment*) yang sesuai. Baja karbon sedang biasanya digunakan untuk pembuatan poros, rel kereta api, roda gigi, baut, pegas, dan komponen mesin lainnya.

3. Baja Karbon Tinggi (*High Carbon Steel*)

Baja karbon tinggi adalah baja karbon yang memiliki kandungan karbon sebesar 0,6% C – 1,4% C. Baja karbon tinggi memiliki sifat tahan panas, kekerasan serta kekuatan tarik yang sangat tinggi akan tetapi memiliki keuletan yang lebih rendah sehingga baja karbon ini menjadi lebih getas. Baja karbon tinggi ini sulit diberi perlakuan panas untuk meningkatkan sifat kekerasannya, hal ini dikarenakan baja karbon tinggi memiliki jumlah martensit yang cukup tinggi sehingga tidak akan memberikan hasil yang optimal pada saat dilakukan proses pengerasan permukaan. Dalam pengaplikasiannya baja karbon tinggi banyak digunakan dalam pembuatan alat-alat perkakas seperti palu, gergaji, pembuatan kikir, pisau cukur, dan sebagainya. (Sukma, 2012)

2.3 Kekerasan Permukaan

Kekasaran permukaan adalah penyimpangan rata-rata aritmetik dari garis rata-rata permukaan. Dalam dunia industri, permukaan benda kerja memiliki nilai kekasaran permukaan yang berbeda, sesuai dengan kebutuhan dari penggunaan alat tersebut. Pada nilai kekasaran permukaan terdapat beberapa kriteria nilai kualitas (N) yang berbeda, dimana Nilai kualitas kekasaran permukaan tersebut telah diklasifikasikan oleh ISO. Nilai kualitas kekasaran permukaan terkecil dimulai dari N1 yang memiliki nilai kekasaran permukaan (R_a) $0,025 \mu\text{m}$ dan nilai yang paling tinggi adalah N12 dengan nilai kekasarannya $50 \mu\text{m}$. Kekasaran permukaan sebuah produk tidak harus memiliki

nilai yang kecil atau halus, tetapi terkadang sebuah produk memerlukan nilai kekasaran permukaan yang besar sesuai dengan fungsinya.

a. Menentukan Kekasaran Permukaan

Untuk menentukan kekasaran permukaan benda kerja umumnya dapat ditentukan dengan dua cara yaitu:

Cara pertama menggunakan pembanding, maksudnya menentukan kekasaran permukaan benda dengan cara membandingkan permukaan yang belum diketahui kekasarannya dengan kekasaran permukaan yang telah diketahui kekasarannya. Pembanding ini telah dibentuk sedemikian rupa dan telah diuji kekasarannya, yang pada umumnya tingkat kekasaran permukaan dimulai dari N1 sampai dengan N12. Menentukan kekasaran permukaan dengan cara ini hasil yang didapat lebih cepat, tetapi keakurasiannya tergantung operatornya.

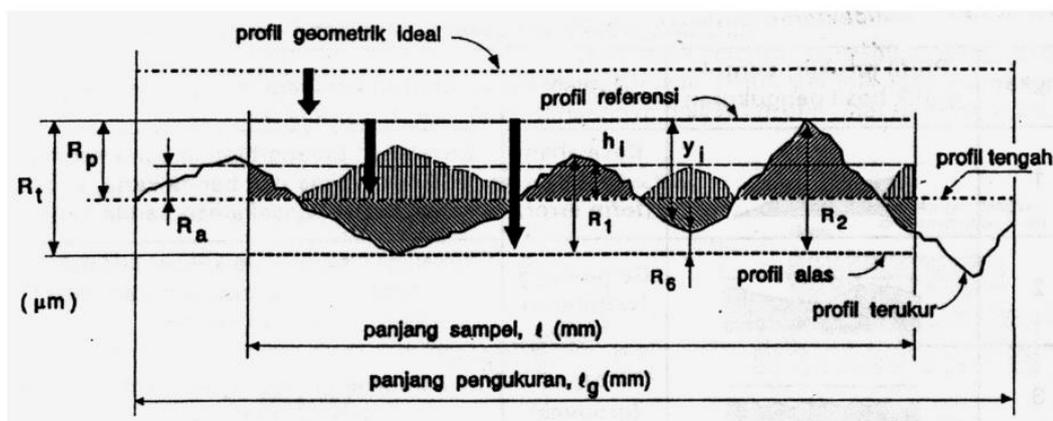
Cara kedua menentukan dengan cara menggunakan alat uji kekasaran. Prinsip kerjanya yaitu menggunakan jarum pembaca (stylus). Pada saat bergerak dipermukaan benda kerja yang diuji, jarum pembaca tersebut bergerak naik turun sesuai dengan alur kontur permukaan benda uji. Gerak naik turunnya jarum ini kemudian diubah dalam bentuk tegangan dan tegangan ini diperkuat oleh alat uji dan diproses hingga menjadi angka-angka yang menunjukkan parameter kekasaran. Angka kekasaran permukaan ini ditampilkan dilayar alat uji. Menentukan kekasaran dengan cara ini umumnya lebih memakan waktu, tetapi pengukuran menggunakan cara ini dapat dipertanggung jawabkan dibandingkan dengan cara pertama.



Gambar 2.3 *Surface Roughness Tester Type TIME3200*
Sumber : (Dokumen, 2021)

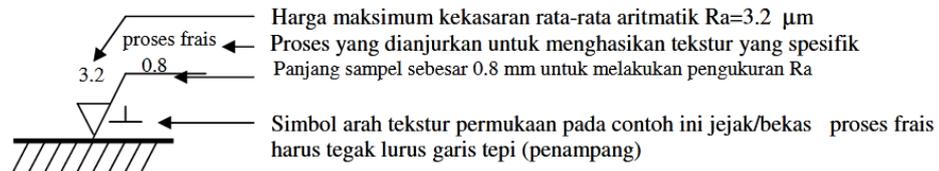
b. Nilai Keasaran Permukaan

Proses pemesinan kualitas kekasaran permukaan yang paling umum adalah harga kekasaran rata-rata aritmatik (R_a) yaitu, sebagai standar kualitas permukaan dari hasil pemotongan maksimum yang diijinkan. Dimana posisi R_a dan parameter kekasaran yang lain, bentuk profil, panjang sampel dan panjang pengukuran yang dilakukan oleh mesin-mesin ukur kekasaran permukaan dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 2.4 Parameter - parameter dalam profil permukaan
Sumber : (Atedi, 2005)

Menurut Standar ISO R 1302 “*Method of Indicating surface Texture on Drawing*’. Simbol persyaratan umum dituliskan seperti pada gambar dibawah.



Gambar 2.5 Simbol pernyataan spesifikasi permukaan
 Sumber : (Atedi, 2005)

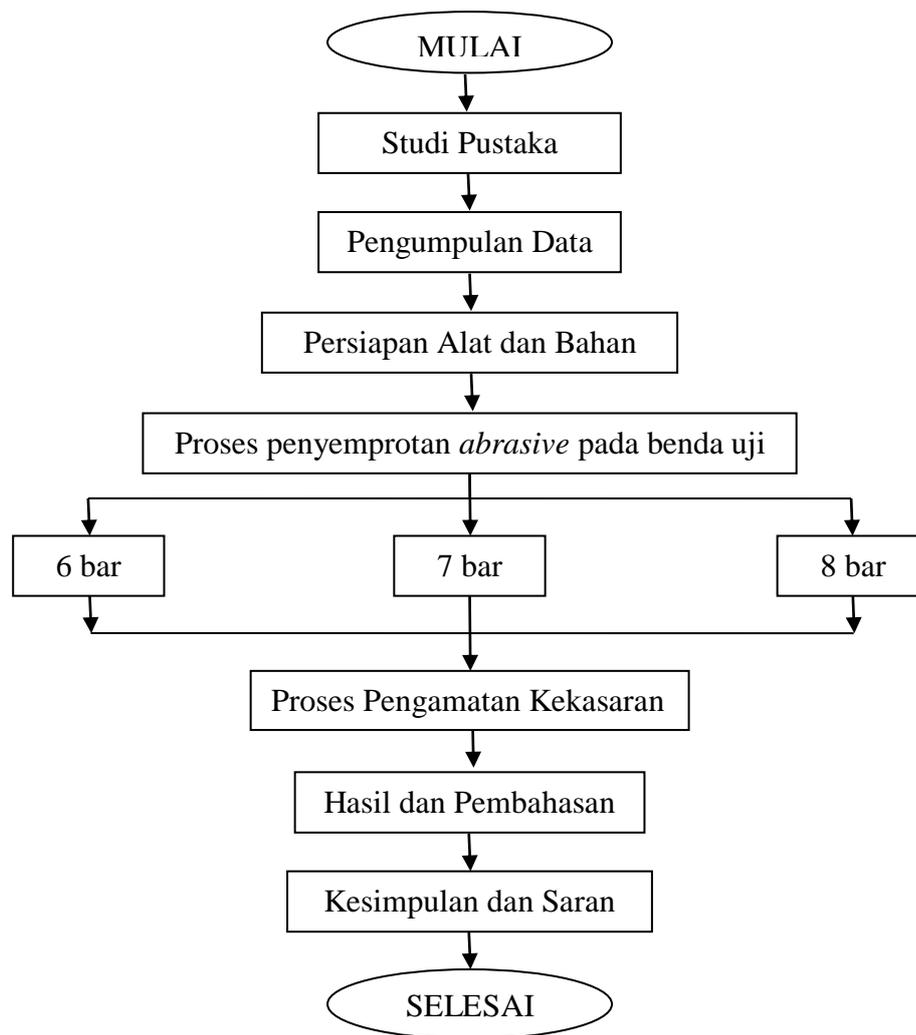
Sedangkan angka kekasaran permukaan *roughness number* dan panjang sample standard diklasifikasikan menjadi 12 angka kelas Tabel.

Tabel 2.1 Angka kekasaran menurut ISO atau DIN 4763: 1981
 Sumber : (Atedi, 2005)

Kekasaran Ra (μm)	Kelas kekasaran	Panjang Sampel (μm)
50	N12	8
25	N11	
12,5	N10	2.5
6,3	N9	
3,2	N8	0.8
1,6	N7	
0,8	N6	
0,4	N5	
0,2	N4	0.25
0,1	N3	
0,05	N2	
0,025	N1	0.08

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian
Sumber : (Dokumen, 2021)

3.2 Alat, Bahan dan Keselamatan Kerja

3.2.1 Alat

Peralatan penelitian berupa sarana peralatan yang digunakan dalam pengambilan data. Alat – alat yang digunakan antara lain sebagai berikut :

1. Tabung *sandblasting*, proses penyemprotan abrasif berupa pasir yang disimpan didalam tabung *sandblasting* yang diberi tekanan udara.



Gambar 3.2 Tabung *Sandblasting*
Sumber : (Dokumen, 2021)

2. *Nozzle Gun*, berfungsi untuk tempat keluarnya campuran udara bertekanan dan pasir abrasif.



Gambar 3.3 *Nozzle Gun*
Sumber : (Dokumen, 2021)

3. Selang Udara, berfungsi untuk mengalirkan udara bertekanan dari kompressor menuju tabung *sandblasting*.



Gambar 3.4 Selang Udara
Sumber : (Dokumen, 2021)

4. Selang *Sandblasting*, berfungsi untuk mengalirkan campuran udara bertekanan dan pasir abrasif dari tabung *sandblasting* menuju *nozzle*.



Gambar 3.5 Selang *Sandblasting*
Sumber : (Dokumen, 2021)

5. Kompresor, berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan.

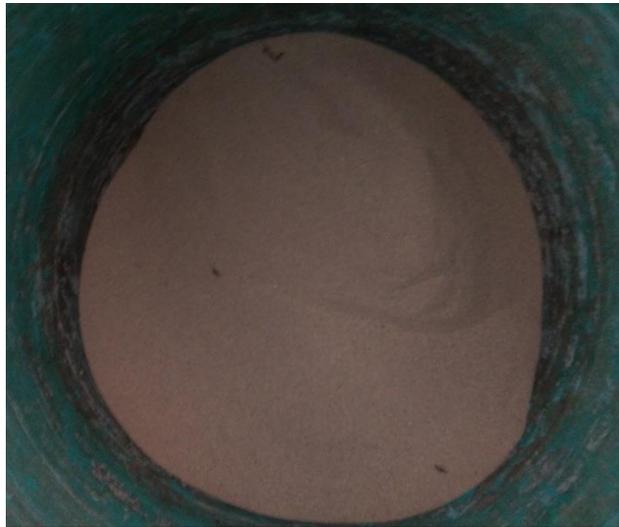


Gambar 3.6 Kompresor
Sumber : (Dokumen, 2021)

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengambilan data sebagai berikut :

1. Pasir Abrasif *Silica* 80 mesh, berfungsi sebagai material abrasif pada proses *sandblasting*



Gambar 3.7 Pasir Abrasif *Silica* 80 mesh
Sumber : (Dokumen, 2021)

2. Baja ST 60 dengan ukuran diameter 40mm tebal 10mm, sebagai specimen yang diuji



Gambar 3.8 Baja ST 60
Sumber : (Dokumen, 2021)

3.2.3 Keselamatan Kerja

Perlengkapan yang digunakan sebagai Alat Pelindung Diri (APD) sebagai berikut

:

1. *Sandblasting Suit*, sebagai pelindung tubuh saat proses penyemprotan abrasif.



Gambar 3.9 *Sandblasting Suit*
Sumber : (Dokumen, 2021)

2. Sarung Tanan, sebagai pelindung tangan.
3. Sepatu Karet, sebagai pelindung kaki.

3.3 Proses Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

3.3.1 Persiapan Spesimen Uji

Untuk specimen uji yang digunakan adalah material baja karbon ST 60 dengan ukuran \varnothing 40 mm dan tebal 10 mm



Gambar 3.10 Baja Karbon ST 60
Sumber : (Dokumen, 2021)

3.3.2 Persiapan Alat *Sandblasting*.

Alat *sandblasting* disiapkan dengan menggunakan pasir silica 80 *mesh* dan tekanan udara 6, 7, dan 8 bar.



Gambar 3.11 Persiapan Alat *Sandblasting*
Sumber : (Dokumen, 2021)

3.3.3 Proses Penyemprotan

Arahkan *nozzle* ke specimen uji dengan jarak 10cm sejajar dengan specimen, lalu semprot selama 10 detik



Gambar 3.12 Proses Penyemprotan
Sumber : (Dokumen, 2021)

3.3.4 Proses Uji Kekasaran Permukaan

Setelah specimen disemprot dilakukan proses uji kekasaran permukaan menggunakan alat *surface roughness tester* dengan cara :

- a. Siapkan benda atau material yang akan diuji
- b. Tekan tombol power pada roughness tester sampai keluar angka nol pada monitor
- c. Tempelkan sensor di atas material dan diamkan sampai proses selesai
- d. Nantinya akan keluar nilai hasil pengukuran pada monitor

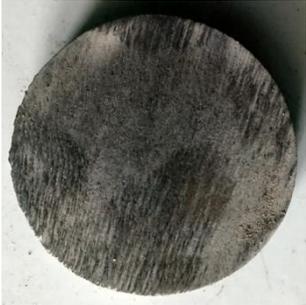
BAB IV

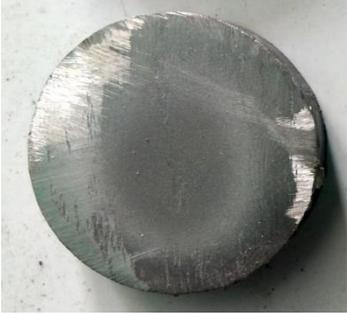
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Data

Pada Tabel 4.1 hasil penyemprotan *sandblasting* pada baja karbon ST 60 dengan variasi tekanan udara 6, 7, dan 8 bar menggunakan alat *surface roughness tester*

Tabel 4.1 Tabel hasil penyemprotan
Sumber : (Dokumen, 2021)

Tekanan udara	Sebelum Di Uji	Sesudah Di Uji	Hasil Uji
6 bar			2,649 μm
7 bar			3,370 μm

8 bar			4,188 μm
-------	--	--	---------------

4.2 Pembahasan

Berdasarkan data hasil pengujian specimen pada baja karbon ST 60 dengan ukuran \varnothing 40 mm dan tebal 10 mm menggunakan tekanan 6, 7, dan 8 bar, maka dapat disimpulkan pada penyemprotan 6 bar akan menghasilkan nilai kekasaran 2,649 μm , pada tekanan penyemprotan 7 bar akan menghasilkan nilai kekasaran 3,370 μm dan pada tekanan penyemprotan 8 bar akan menghasilkan nilai kekasaran 4,188 μm . Jadi semakin tinggi tekanan penyemprotan maka nilai kekasaran akan semakin tinggi juga.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian pengaruh durasi penyemprotan sandblasting terhadap kekasaran permukaan pada baja karbon ST 60 maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Hasil analisis pengujian pada baja ST 60 diperoleh hasil kekasaran terendah yaitu $2,649 \mu m$ dengan tekanan 6 bar, sedangkan hasil kekasaran tertinggi yaitu $4,188 \mu m$ dengan tekanan 8 bar.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada hasil pengujian yang telah dilakukan ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan tekanan penyemprotan yang berbeda.
2. Bahan yang dapat digunakan dalam proses *sandblasting* tidak hanya baja karbon ST 60 saja.
3. Pasir yang dapat digunakan tidak hanya pasir silica saja
4. Pada saat proses *sandblasting* hendaknya menggunakan alat pelindung diri yang lengkap
5. Penggunaan, perawatan, dan perbaikan yang benar serta teratur dapat memperpanjang atau memperlancar proses penyemprotan

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Ashari (2008), *Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Laju Pengikisan Plat Baja ST 37 Pada Proses Sandblasting*, Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Surakarta
- As Aziz (2016), *Sifat dan Jenis – Jenis Baja*, Modul Pembelajaran Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Kuriawan, Erik (2015). *Analisis Kekasaran Permukaan Pada Proses Sandblasting Dengan Variasi Sudut, Jarak, Dan Butiran Pasir Silika Pada Pelat St 37*. Jurnal Politenik Jember
- Munadi. 1998. *Pengukuran Kekasaran Permukaan. Materi Kuliah Jurusan Pendidikan Teknik Mesin*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pratama, Edo (2018) *Analisis Pengaruh Tekanan Kompresor Dan Sudut Penyemprotan Pada Proses Sandblasting Terhadap Uji Kekasaran Pada Permukaan Baja St 50*. Jurnal Ilmiah Politenik Negeri Siwijaya
- Rosidah Ardila, Sidi Pranowo, Kurniasih D. (2016), *Analisis Kekasaran Permukaan pada Proses Sandblasting Dengan Variasi Jarak, Tekanan, dan Sudut Pada Pelat A 36 Menggunakan Metode Box Behnken*. Jurnal Ilmiah Politeknik Perkapalan Surabaya
- Sukma, Jonika Asmarani and Umardani, Yusuf , ST, MT (2012) *PENGERASAN PERMUKAAN BAJA KARBON ST 40 DENGAN METODE NITRIDASI DALAM LARUTAN KALIUM NITRAT*. Undergraduate thesis, Mechanical Engineering Departement, Faculty Engineering of Diponegoro University.
- Syukur, Muhammad Gustri (2018). *Analisis Pengaruh Sudut Dan Waktu Penyemprotan Terhadap Uji Kekasaran Permukaan Material Baja St 50 Pada Proses Sandblasting*. Other Thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Wira Prasetio Bangun, I Made Widiyarta, I Made Parwata, *Pengaruh Waktu Dan Ukuran Partikel Dry Sand blasting Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja Karbon Sedang*, Jurnal Ilmiah Univesitas Udayana Bali