

**PENGARUH CAMPURAN MINYAK SAYUR DENGAN AIR SEBAGAI
MEDIA PENDINGIN TERHADAP TINGKAT KEKASARAN
PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA KARBON
RENDAH
SKRIPSI**

Oleh :

DEVA DWI RISMA

Nomor Induk Mahasiswa 06121181823016

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

**PENGARUH CAMPURAN MINYAK SAYUR DENGAN AIR
SEBAGAI MEDIA PENDINGIN TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN
BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI

oleh

Deva Dwi Risma

NIM : 06121181823016

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Mengesahkan :

Pembimbing Skripsi



Dr. H. Darlius, M.M., M.Pd.
NIP.195703231986031001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,



Dr. Harlin, M.Pd
NIP. 196408011991021001



**PENGARUH CAMPURAN MINYAK SAYUR DENGAN AIR
SEBAGAI MEDIA PENDINGIN TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN
BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI

oleh

Devn Dwi Risma

NIM : 06121181823016


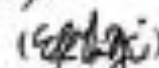
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Telah diajukan dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 28 Desember 2021

TIM PENGUJI :

- | | | |
|--|------------------|---|
| 1. Drs. H. Darlihas, M.M., M.Pd. | Ketua/Pembimbing |  |
| 2. Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd. T | Anggota/Penguji |  |

Indralaya, 24 Januari 2022

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pend. Teknik Mesin,



Drs. Harjo, M.Pd

NIP. 196408011991021001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deva Dwi Risma

NIM : 06121181823016

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa seluruh isi dalam skripsi yang berjudul "Pengaruh Campuran Minyak Sayur dengan Air Sebagai Media Pendingin terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan pada Proses Pembubutan Baja Karbon Rendah" benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan perbuatan pengutipan atau tindakan plagiarisme dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmunan yang sudah tertera pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila dikemudian hari terdapat pelanggaran pada skripsi saya atau terdapat laporan dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini, saya bersedia bertanggungjawab atas tindakan tersebut. Pernyataan ini saya buat tanpa paksaan pihak manapun.

Indralaya, 24 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,

Deva Dwi Risma
NIM.06121181823016

Lembar Persembahan

Bismillahirrohmanirrohim...

Alhamdulillah robbil'alamin, qadarullah skripsi penulis akhirnya dapat diselesaikan tepat waktu dan diberikan kemudahan serta kelancaran dalam penulisannya. Puji dan syukur tak lupa penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas ridho dan rahmat Nya segala urusan dalam pembuatan skripsi maupun urusan penelitian diberikan kelancaran. Terima kasih atas segala kesempatan yang Engkau beri semasa kuliah hingga dapat lebih mendewasakan penulis. Ini merupakan awal dari perjalanan baru penulis untuk terus mengapai apa yang telah diharapkan. Karya ini penulis persembahkan untuk orang-orang terkasih yang sangat berperan penting dalam hidup penulis. Dipertemukan dengan orang baik merupakan anugrah terindah Allah yang sangat penulis syukuri. Penulis ucapkan terima kasih untuk orang-orang terkasih, karya ini penulis persembahkan kepada:

- ❖ Kedua malaikat dalam hidupku ayahanda dan ibunda tercinta, tanpa kalian aku bukanlah siapa-siapa. Untuk Ayah terima kasih Yah, terima kasih telah memberikan kasih sayang yang sangat cukup kepada anak-anaknya. Terima kasih atas sabar yang luar biasa dalam membesarkan Deva. Ayah adalah ayah terbaik didunia. Semoga besar kasih yang telah ayah beri dapat Allah balas dengan pahala yang berlipat-lipat ya yah. Untuk ibunda tercinta, Mamak adalah malaikat tersayang Deva. Kebahagiaan mamak adalah motivasi terbesar Deva. Terima kasih atas segala pengertian, sabar serta kasih yang begitu besar yang Deva rasakan. Sampai kapanpun kalian adalah motivasi terbesar Deva. Semoga kita bisa menjadi keluarga sampai Jannah. Aamiin.
- ❖ Kakak perempuan satu-satunya, yang sudah pasti kakak tersayang. Terima kasih Ayuk atas segala do'a dan dukungannya, maaf sudah sangat direpotkan dengan segala hal. Ayuk adalah ibu terbaik untuk azril dan aflah. Terima kasih juga untuk Kak Dedi atas segala dukungannya serta bantuannya, tanpa kalian aku bukanlah siapa-siapa.
- ❖ Kedua keponakan tercinta, Abang Azril dan Adek Aflah. Terima kasih berkat hadirnya kalian, suasana serta kebahagiaan kami menjadi lebih bertambah.

Semoga Abang Adek jadi anak yang membanggakan keluarga, anak yang berbakti kepada kedua orangtua serta bermanfaat bagi semua.

- ❖ Untuk Nenek dan Datuk terima kasih do'a dan dukungannya, semoga kebaikan kalian dibalas Allah dengan pahala yang berlipat. Untuk semua keluarga yang tidak bisa disebutkan satu-satu, terima kasih atas dukungan, do'a serta selalu membantu dengan sukarela saat membutuhkan diperantauan selama masa kuliah. Kebaikan kalian tak pernah terlupakan.
- ❖ Bapak Drs. Harlin, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Terima kasih Bapak atas segala arahan, bimbingan serta waktu luangnya untuk membimbing, memberikan saran dan berbagi ilmu yang sangat berguna semasa kuliah. Semoga Allah balas kebaikan bapak dengan pahala berlipat ganda.
- ❖ Bapak Drs. Darlius, M.M., M.Pd., selaku pembimbing skripsi. Terima kasih banyak saya ucapkan kepada Bapak karena bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberi saran serta membagikan ilmu bapak. Semoga Allah balas kebaikan bapak dengan pahala yang berlipat untuk Bapak.
- ❖ Dosen Penguji Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan S.Pd., M.Pd.T., terima kasih bapak karena sudah meluangkan untuk membimbing, berbagi ilmu, saran dan arahannya. Semoga menjadi ladang pahala yang tak terhingga bagi bapak.
- ❖ Seluruh Bapak, Ibu Dosen dan Admin Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Terima kasih sudah meluangkan waktu untuk berbagi ilmu yang bermanfaat dan kesempatan yang tak ternilainya. Semoga dapat menjadi ladang pahala bagi kalian.
- ❖ Teman semasa kuliahku Febby dan Fakhri, terima kasih selalu menemani semasa akhir perkuliahan. Terima kasih sudah menjadi teman bercerita, teman suka maupun duka, teman nongki. Terima kasih atas pengalaman dan kesempatan untuk mengenal kalian. Bertemu kalian adalah salah satu kesempatan berharga yang Allah berikan. Aku bisa belajar banyak hal tentang apapun. Setelah kita punya kehidupan masing-masing, ayo bertemu lalu bercerita lagi.
- ❖ Untuk Mbak Heni, Alvarez, Rama, Novi, Ratna, Gita terima kasih atas kesempatan untuk mengenal kalian, berbagi pengalaman. Bertemu kalian

merupakan pengalaman terbaik yang Allah kasih. Semoga kebaikan kalian menjadi ladang pahala bagi kalian. Aku tunggu kabar baik kalian.

- ❖ Terima kasih untuk Kak Thania, Mbak Eka, Kak Wahyu yang sudah meluangkan waktu, berbagi ilmu, membimbing, memberi saran ketika deva bingung. Semoga Allah membalas kebaikan hati kalian dengan pahala yang berlipat.
- ❖ Untuk teman semasa SMA yang setiap pulang kampung selalu bersama Maya, Ovi, Herlisa. Terima kasih sampai saat ini sudah menjadi tempat keluh kesah disaat pusingnya masalah perkuliahan.
- ❖ Seluruh teman-teman seperjuangan Pendiidkan Teknik Mesin 2018. Terima kasih, bertemu kalian mengajarkan begitu banyak hal.
- ❖ HIMAPTEK
- ❖ Almamater kuningku dan baju angkatanku.

MOTTO

“Janji Allah setelah kesulitan ada kemudahan adalah sebuah kepastian”

“Usaha yang keras akan membuahkan hasil yang pantas”

“Percaya pada diri sendiri adalah awal kesuksesan”

“Dan aku belum pernah kecewa dalam berdoa kepada Mu”
– Q.S Maryam:4

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Campuran Minyak Sayur dengan Air Sebagai Media Pendingin terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan pada Proses Pembubutan Baja Karbon Rendah”. Dalam pembuatan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya masih terdapat banyak sekali kekurangan. Dalam skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada:

1. Dr. Hartono, M. A selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.
2. Drs. Harlin, M.Pd selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Terima kasih Bapak atas arahan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
3. Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dengan sabar dan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan arahan serta bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
4. Nopriyanti, S.Pd, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar dan meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Mamak, ayah dan ayuk terima kasih atas segala do'a dan dukungan yang tiada henti-hentinya.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini kedepannya.

Indralaya, 24 Januari 2022



Deva Dwi Risma

NIM. 06121181823016

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | 1 |
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| PERNYATAAN..... | iii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | iv |
| MOTTO | vii |
| PRAKATA | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| ABSTRAK | xv |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah Penelitian | 4 |
| 1.3 Rumusan Masalah Penelitian | 4 |
| 1.4 Batasan Masalah Penelitian..... | 5 |
| 1.5 Tujuan Masalah Penelitian | 5 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | 6 |
| BAB II | 7 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Proses Pemesinan | 7 |
| 2.1.1 Mesin Bubut..... | 7 |
| 2.2 Bagian-bagian Mesin Bubut..... | 8 |
| 2.3 Parameter Mesin Bubut | 9 |
| 2.4 Pahat Bubut | 11 |
| 2.4.1 Material Pahat Bubut..... | 11 |
| 2.5 Cairan Pendingin | 14 |
| 2.5.1 Jenis Cairan Pendingin..... | 14 |
| 2.6 Minyak Sayur | 16 |
| 2.6.1 Karakteristik Fisik Minyak Sayur | 16 |

| | | |
|------------------------------|--|-----------|
| 2.7 | Campuran Minyak dengan Air | 18 |
| 2.7.1 | Pengertian Emulsi | 19 |
| 2.7.2 | Komponen Emulsi..... | 19 |
| 2.7.3 | Bahan Pengemulsi (Emulgator) | 19 |
| 2.8 | Bahan Emulgator Sabun | 20 |
| 2.9 | Viskositas Cairan Pendingin | 20 |
| 2.10 | Kekasaran Permukaan | 21 |
| 2.11 | Baja Karbon..... | 23 |
| 2.11.1 | Baja ST37..... | 24 |
| 2.12 | Kajian Penelitian Yang Relevan..... | 24 |
| 2.13 | Kerangka Konseptual | 25 |
| 2.14 | Hipotesis..... | 26 |
| BAB III | | 28 |
| METODOLOGI PENELITIAN | | 28 |
| 3.1 | Metode Penelitian..... | 28 |
| 3.2 | Variabel Penelitian | 28 |
| 3.2.1 | Variabel bebas pada penelitian..... | 28 |
| 3.2.2 | Variabel terikat pada penelitian ini | 28 |
| 3.3 | Waktu dan Tempat Penelitian | 29 |
| 3.4 | Alat dan Bahan Penelitian | 29 |
| 3.4.1 | Alat Penelitian..... | 29 |
| 3.4.2 | Bahan Penelitian..... | 29 |
| 3.5 | Objek penelitian | 30 |
| 3.6 | Diagram Alir Penelitian..... | 30 |
| 3.7 | Prosedur Penelitian..... | 31 |
| 3.8 | Teknik Analisis Data | 32 |
| 3.9 | Analisis Data | 32 |
| BAB IV | | 34 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | | 34 |
| 4.1 | Deskripsi Penelitian..... | 34 |
| 4.2 | Rancangan Penelitian | 34 |
| 4.3 | Deskripsi Alat dan Bahan Penelitian..... | 34 |

| | | |
|-----------------------------------|---|-----------|
| 4.3.1 | Bahan Penelitian..... | 34 |
| 4.3.2 | Alat..... | 35 |
| 4.4 | Deskripsi Pematangan Spesimen | 35 |
| 4.5 | Deskripsi Proses Pencampuran Minyak dan Air | 36 |
| 4.6 | Deskripsi Proses Pembubutan | 37 |
| 4.7 | Deskripsi Proses Uji Kekasaran Permukaan | 39 |
| 4.8 | Deskripsi Hasil Pengujian | 40 |
| 4.9 | Hasil Pengujian..... | 41 |
| 4.10 | Pembahasan Hasil Penelitian..... | 41 |
| 4.11 | Implementasi Penelitian..... | 45 |
| BAB V..... | | 47 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | | 47 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 47 |
| 5.2 | Saran..... | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 49 |
| DAFTAR LAMPIRAN | | 51 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Mesin Bubut Krisbow | 8 |
| Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual Penelitian | 26 |
| Gambar 3. 1 Alur Penelitian..... | 31 |
| Gambar 4. 1 Proses Pemotongan Baja ST37 | 36 |
| Gambar 4. 2 Baja ST37 | 36 |
| Gambar 4. 3 Proses Pecampuran Coolant | 37 |
| Gambar 4. 4 Variasi Media Pendingin | 37 |
| Gambar 4. 5 Proses Pembubutan Spesimen Uji..... | 38 |
| Gambar 4. 6 Spesimen Uji | 39 |
| Gambar 4. 7 Surface Roughness Tester | 39 |
| Gambar 4. 8 Proses Pengujian Kekasaran..... | 40 |
| Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Nilai Rata-Rata Kekasaran Permukaan..... | 42 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Kecepatan Potong Untuk Beberapa Jenis Bahan | 10 |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi Kekasaran Permukaan | 22 |
| Tabel 3. 1 Daftar Alat..... | 29 |
| Tabel 3. 2 Daftar Bahan | 30 |
| Tabel 3. 3 Nilai Kekasaran Permukaan Hasil Pengujian | 33 |
| Tabel 4. 1 Daftar Bahan | 35 |
| Tabel 4. 2 Daftar Alat..... | 35 |
| Tabel 4. 3 Nilai Rata-Rata Kekasaran Permukaan..... | 41 |
| Tabel 4. 4 Nilai Kekasaran Permukaan..... | 41 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Hasil Perhitungan Mesin Bubut..... | 51 |
| Lampiran 2. Hasil Kalkulasi Nilai Rata-Rata Kekasaran Permukaan..... | 51 |
| Lampiran 3. Daftar Gambar Alat dan Bahan | 52 |
| Lampiran 4. Gambar Hasil Pengujian..... | 55 |
| Lampiran 5. Usul Judul Skripsi..... | 56 |
| Lampiran 6. Surat Keterangan Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi..... | 57 |
| Lampiran 7. Penilaian Reviewer Proposal Skripsi..... | 58 |
| Lampiran 8. Kesediaan Membimbing Skripsi | 59 |
| Lampiran 9. Surat Pengantar Pembuatan SK Pembimbing Skripsi dari Kaprodi. 60 | |
| Lampiran 10. SK Pembimbing Skripsi | 61 |
| Lampiran 11. Surat Pengantar Surat Keterangan Penelitian dari Kaprodi..... | 63 |
| Lampiran 12. Surat Izin Penelitian dari Dekan FKIP Universitas Sriwijaya..... | 64 |
| Lampiran 13. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian | 66 |
| Lampiran 14. Bukti Pembayaran Penelitian..... | 68 |
| Lampiran 15. Kartu Bimbingan Skripsi | 69 |
| Lampiran 16. Persetujuan Sidang Skripsi | 71 |
| Lampiran 17. SK Ujian Sidang Skripsi..... | 72 |
| Lampiran 18. Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Teknik Pemesinan | 73 |
| Lampiran 19. Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Pengujian Bahan... | 82 |
| Lampiran 20. Persentase Hasil Pengecekan Plagiat..... | 89 |

**PENGARUH CAMPURAN MINYAK SAYUR DENGAN AIR
SEBAGAI MEDIA PENDINGIN TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN
BAJA KARBON RENDAH**

Deva Dwi Risma
Universitas Sriwijaya
devadwirisma09@gmail.com
Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.
Universitas Sriwijaya
darlius@fkip.unsri.ac.id

ABSTRAK

Pendingin memiliki fungsi khusus dalam proses pemesinan salah satunya mampu menentukan nilai kekasaran dari proses penyayatan. Minyak sayur merupakan salah satu alternatif bahan pendingin yang sifatnya hampir sama dengan pendingin pabrikan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari formula yang tepat dari minyak sayur dan air sebagai bahan pendingin pada proses pembubutan. Dalam pembuatan formula minyak sayur dan air peneliti menambahkan emulsi sabun. Variasi pendingin pada penelitian ini adalah minyak sayur tanpa bahan tambahan, air tanpa bahan tambahan, minyak sayur dan air 1:2, minyak sayur dan air 1:1 dengan ukuran spesimen yang sama yaitu 120 mm dan berdiameter 25 mm. Dari penelitian didapatkan pendingin minyak sayur menghasilkan kekasaran sebesar 12,30 μm , air menghasilkan nilai kekasaran 4,297 μm , minyak sayur dan air 1:2 dengan emulsi sabun menghasilkan 3,727 μm , minyak sayur dan air 1:1 dengan emulsi sabun menghasilkan kekasaran permukaan 3,648 μm . Dari hasil penelitian didapatkan formula minyak sayur dan air 1:1 dengan emulsi sabun menghasilkan nilai kekasaran terbaik yaitu sebesar 3,648 μm . Pada perbandingan pendingin dengan jumlah tertentu akan meningkatkan kualitas produk bubutan. Ini membuktikan bahwa adanya pengaruh perbandingan campuran media pendingin, semakin banyak perbandingan air maka tingkat kekasaran permukaan yang dihasilkan juga akan semakin kasar begitu juga sebaliknya.

Kata Kunci : Media Pendingin, Minyak Sayur, Kekasaran Permukaan

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin



Pembimbing,

Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.
NIP. 196408011991021001

THE INFLUENCE OF THE MIXED VEGETABLE OIL AND WATER AS COOLANT TOWARD THE LEVEL OF SURFACE ROUGHNESS IN THE LATHE PROCESS OF LOW CARBON STEEL

Deva Dwi Risma
Sriwijaya University
devadwirisma09@gmail.com
Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.
Sriwijaya University
darlius@kip.unsri.ac.id

ABSTRACT

Coolant has a special function in the machining process, one of which is able to determine the roughness value of the cutting process. Vegetable oil is an alternative refrigerant which has almost the same properties as the manufacturer's coolant. This study aims to find the right formula of vegetable oil and water as a coolant in the turning process. In making the formula for vegetable oil and water, the researchers added a soap emulsion. The cooling variations used in this study were vegetable oil without additives, water without additives, vegetable oil and water 1:2, vegetable oil and water 1:1 with the same specimen size is 120 mm and diameters is 25 mm. From the results of the study, it was found that the formula of vegetable oil and water 1:1 with added a soap emulsion in the best roughness value of 3.648 m. In comparison, a certain amount of coolant will improve the quality of the lathe product. The conclusion of this study is that the vegetable oil cooler produces a roughness of 12.30 m, the water cooler has a surface roughness value of 4.297 m, the vegetable oil and water cooler 1:2 is 3.727 m, the vegetable oil and water cooler has the best surface roughness of 1:1, which is 3.648 m. The influence of the ratio of the cooling media mixture, the more the ratio of water, the level of surface roughness produced will also be rougher and vice versa.

Keywords: Coolant, Vegetable Oil, Surface Roughness

Coordinator of
Mechanical Engineering
Education Study Program



Supervisor,

Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.
NIP. 195703231986031001

The image shows a signature written over a horizontal line. Below the line, the name 'Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd.' and the NIP number '195703231986031001' are printed.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dalam industri manufaktur proses pemesinan sudah memiliki peran penting pada saat proses produksi berlangsung. Penggunaan mesin tentunya bertujuan agar pekerjaan akan semakin mudah dan efisien serta memiliki ketelitian yang tinggi, khususnya dalam penggunaan mesin bubut. Mesin bubut (*turning machine*) adalah suatu jenis mesin perkakas yang dalam proses kerja bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata potong pahat (*tools*) sebagai alat untuk menyayat benda kerja tersebut (Sumbodo dkk, 2008: 227). Salah satu hal yang sangat diperhatikan saat proses pembubutan adalah kualitas dari hasil proses penyayatan material benda kerja. Banyak faktor keberhasilan yang mempengaruhi kualitas produk hasil pembubutan. Proses pemesinan yang baik ditandai dengan produk yang berkualitas, efisiensi waktu dan biaya saat proses berlangsung. Proses pembubutan akan membentuk benda kerja sesuai dengan bentuk yang diinginkan, proses penyayatan tersebut akan terjadi gesekan antara mata pahat dan benda kerja, hal tersebut akan menyebabkan peningkatan temperatur pada daerah pemotongan.

Peningkatan temperatur yang dihasilkan merupakan akibat dari deformasi plastis dan gesekan pada pahat-*chip* dan pahat-benda kerja. Perubahan energi tersebut dipengaruhi oleh parameter pemotongan seperti kecepatan potong, kedalaman potong, pemakanan, dan juga dipengaruhi oleh sifat dari material, media pendingin dan pahat. Peningkatan temperatur ini tentu akan menyebabkan perubahan sifat mekanik pada benda kerja. Sejalan dengan hal tersebut, menurut pendapat (Ibrahim, 2014) menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi keadaan integritas permukaan bahan yang potong adalah temperatur yang dihasilkan selama proses pemotongan, tegangan sisa yang terbentuk, transformasi fasa metalurgi yang berlaku dan plastik deformasi pada mikrostrukturnya. Kekasaran permukaan adalah salah satu hal yang menandakan keberhasilan proses pembubutan .

Kekasaran permukaan dipengaruhi oleh kondisi mesin bubut, pahat bubut yang digunakan, kerusakan struktur material seperti diketahui ketika dipotong dengan kecepatan spindle rendah maka akan didapatkan kekasaran permukaan yang

kasar. Pemakaian pahat bubut yang baik dibutuhkan guna memperoleh kualitas produksi yang baik (Rahmahadi, 2011). Permukaan yang kasar dapat menyebabkan gesekan antara benda yang satu dan benda yang lainnya sehingga dapat menimbulkan keausan dan kerusakan pada produk tersebut. Penggunaan media pendingin mampu meminimalisir kekasaran permukaan benda pembubutan. Kekasaran permukaan merupakan ketidak teraturan konfigurasi dan penyimpangan karakteristik permukaan berupa guratan yang nantinya akan terlihat pada profil permukaan (Arsana dkk., 2019). Ini menunjukkan bahwa tingkat kekasaran merupakan hal penting untuk memenuhi syarat kualitas hasil produk pembubutan. Cairan pendingin mempunyai kegunaan khusus dalam proses bubut (Aditya & Mahendra, 2013).

Media pendingin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan benda kerja pada proses pemesinan, khususnya pada proses pembubutan (Arsana dkk., 2019). Sejalan dengan hal tersebut cairan pendingin juga mampu menurunkan gaya, memperhalus permukaan produk hasil permesinan, memperpanjang umur pahat, dan mengurangi keausan pahat (Widarto dkk, 2008:315). Hal tersebut mempengaruhi kekasaran sehingga benda hasil pembubutan dapat lebih awet dan tahan terhadap mengurangnya efisiensi dari logam. Cairan pendingin yang biasa dipakai dalam proses pembubutan ada empat jenis yaitu : *Straight oils* (Minyak murni), *Soluble oils*, *Semisynthetic fluids* (Cairan semi sintetis), *Synthetic fluids* (Cairan sintetis).

Cairan pendingin yang digunakan di industri mesin biasanya adalah *Soluble Oils*. *Soluble Oils* merupakan jenis cairan pendingin yang mengandung minyak mineral dasar dan terdapat kandungan zat pengemulsi untuk menstabilkan emulsi. Emulsi adalah suatu sistem heterogen yang tidak stabil secara termodinamika, yang terdiri dari paling sedikit dua fase cairan yang tidak bercampur, dimana salah satunya terdispersi dalam cairan lainnya dalam bentuk tetesan–tetesan kecil, yang berukuran 0,1-100 mm, yang distabilkan dengan emulgator/surfaktan yang cocok (Aziz & Tambunan, 2009). Minyak sayur merupakan lemak nabati yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Dalam kehidupan sehari-hari minyak sayur dapat dikatakan mudah untuk didapatkan dan murah untuk digunakan sebagai cairan pendingin.

Dalam pencampurannya minyak dan air adalah dua cairan yang tidak bisa bercampur karena keduanya memiliki polaritas yang berbeda, air memiliki polaritas yang tinggi (senyawa polar) sedangkan minyak memiliki polaritas yang rendah (senyawa non polar). Hal tersebut sependapat dengan pendapat (Aziz & Tambunan, 2009) dibutuhkan emulsi untuk menstabilkan tegangan permukaan antara campuran minyak dengan air, sehingga minyak dengan air tersebut dapat tercampur dengan baik. Dalam penelitian ini khususnya, untuk mencampur cairan minyak dan air ditambahkan zat pengemulsi sabun yang berfungsi untuk menjaga kestabilan emulsi. Sabun memiliki sifat emulsi yang baik, hal ini karena daya kerja zat pengemulsi sabun disebabkan oleh bentuk molekulnya yang terikat baik pada minyak maupun air.

Berdasarkan pengalaman yang dialami peneliti saat melakukan praktikum pembubutan pada mata kuliah Teknik Pemesinan, kekasaran permukaan pada hasil pembubutan mempengaruhi kualitas dari suatu benda kerja. Dari kualitas tersebut ketahanan benda kerja akan dilihat, benda kerja yang memiliki tingkat kekasaran yang sangat rendah akan mengalami penurunan fungsi dan efisiensi dari benda kerja tersebut. Nilai kekasaran merupakan salah satu karakteristik geometris yang ideal dari suatu komponen. Akan tetapi suatu hal yang tidak mungkin mendapatkan hasil bubutan yang benar-benar halus. Tetapi untuk mendapatkan nilai kekasaran yang rendah terdapat berbagai macam faktor, salah satunya dalam pemilihan media pendingin yang sesuai sehingga mampu menurunkan atau mengurangi peningkatan temperatur akibat dari gesekan benda kerja dan pahat saat proses pembubutan. Dalam pemilihan media pendingin ada beberapa yang harus diperhatikan sehingga didapatkan media pendingin yang sesuai dan tepat. Akan tetapi masalah yang dihadapi untuk mendapatkan cairan pendingin, harganya yang relatif mahal dan sifatnya tidak ramah lingkungan (Almadora Anwar Sani, Didi Suryana, 2017). Pemilihan cairan pendingin yang tidak sesuai dapat mengakibatkan hasil bubutan lebih kasar, mesin yang bergetar dan pahat akan cepat tumpul.

Dalam media pendingin, perbandingan volume air yang dicampur juga mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan. Hal tersebut dikarenakan tingkat viskositas media pendingin akan berkurang. Kebutuhan tingkat viskositas setiap mesin berbeda-beda. Selain itu, faktor pemilihan jenis pahat dan ketajaman dari

pahat juga mempengaruhi nilai kekasaran yang diinginkan. Jenis pahat dengan bahan material tertentu dapat menghasilkan bubutan yang berbeda. Bahan material yang terkandung dalam pahat dapat menentukan sifat mekanik dari pahat seperti ketajaman pahat, ketahanan haus, kekerasan pahat dan kekasaran permukaan benda kerja. Pahat yang digunakan peneliti saat proses pembubutan adalah pahat Karbida. Pahat karbida adalah pahat bubut dengan tingkat ketajaman yang baik dan telah terstandarisasikan oleh ISO (*Internasional Organization for Standardization*). Sehingga ketajaman pahat tidak perlu diragukan lagi ketika melakukan pembubutan (Widarto dkk., 2008:156)

Maka dilihat dari penjabaran latar belakang diatas peneliti mengambil judul yaitu **“Pengaruh Campuran Minyak Sayur dengan Air Sebagai Cairan Pendingin terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan pada Proses Pembubutan Baja Karbon Rendah”**

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil kekasaran pada benda kerja saat proses pembubutan diantaranya yaitu :

- Kecepatan potong
- Kedalaman pemakanan
- Kecepatan putaran mesin
- Jenis pahat
- Geometri pahat
- Material benda kerja
- Media pendingin

Dari beberapa faktor yang terdapat dalam identifikasi masalah saat proses pembubutan berlangsung maka faktor tersebut akan diberi batasan-batasan masalah agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas.

1.3 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan penelitian ini dapat dirumuskan permasalahan yang terjadi antara lain

1. Berapa besar perbedaan nilai kekasaran material baja ST37 yang dibubut menggunakan *coolant* dengan berbagai macam jenis pendingin?
2. Apakah pengaruh perbandingan campuran air pada media pendingin terhadap tingkat kekasaran permukaan pada proses pembubutan?

1.4 Batasan Masalah Penelitian

Agar penelitian ini lebih jelas dan pembahasan tidak terlalu luas maka peneliti akan membuat Batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

1. Mesin yang digunakan adalah mesin bubut konvensional tipe standar pendidikan.
2. Jenis pahat yang digunakan adalah pahat berjenis Karbida.
3. Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon rendah berjenis ST37.
4. Variasi media pendingin :
 - a) Minyak sayur
 - b) Air
 - c) Minyak sayur dengan perbandingan 1:2 (500 ml minyak sayur dan 1000 ml air)
 - d) Minyak sayur dengan perbandingan 1:1 (500 ml minyak sayur dan 500 ml air)
5. Penambahan zat pengemulsi yaitu sabun atau deterjen.
6. Kekasaran permukaan

1.5 Tujuan Masalah Penelitian

Berdasarkan dari latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah, dan perumusan masalah maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

- Mengetahui bagaimana berapa besar perbedaan nilai kekasaran material baja ST37 yang dibubut menggunakan *coolant* dengan berbagai macam jenis pendingin.
- Mengetahui bagaimana pengaruh perbandingan campuran air pada media pendingin terhadap tingkat kekasaran permukaan pada proses pembubutan.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan referensi kepada pihak akademik tentang pentingnya pemilihan jenis Cairan pendingin yang tepat agar mendapatkan kehalusan permukaan yang diinginkan pada proses pembubutan.

Dan diharapkan dapat memberikan tambahan referensi di bidang industri ataupun sekolah kejuruan untuk melakukan pembelajaran pemesinan dengan penggunaan parameter-parameter pembubutan yang sesuai dan tepat serta mampu menyelesaikan tugas *jobsheet* pemesinan bubut. Sehingga proses pemesinan menjadi lebih efektif dan dapat memperoleh hasil yang berkualitas sesuai dengan keinginan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, B., & Mahendra, A. (2013). Pengaruh Kedalaman dan Cairan Pendingin terhadap Kekasaran dan Kekerasan Permukaan pada Proses Bubut Konvensional. *Jurnal Teknik Mesin*, 01(02), 10–19.
- Almadora Anwar Sani, Didi Suryana, K. (2017). Pemanfaatan Minyak Sayur Sebagai Cairan Pendingin Alternatif pada. *Teknik Industri Universitas Gadjah Mada*, November, 13–20.
- Arifin, I. Z. (2014). *Pengaruh Debit Media Pendingin Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Baja St 60*. 1–10.
- Arsana, P., Pasek Nugraha, I. N., & Dantes, K. R. (2019). Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Rata Pada Baja St. 37. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.23887/jjtm.v7i1.18746>
- Aziz, T., & Tambunan, S. N. (2009). Surface Active Agent pada Pencampuran Minyak Goreng Dengan Air Dan Solar Dengan Air. *Jurnal Teknik Kimia*, 16(3), 59–65.
- Ibrahim, G. A. (2014). *Pengaruh Pemesinan Kering Terhadap Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Paduan Titanium*. 5(September), 6–11.
- Manggala, M. R., Kasmungin, S., & Fajarwati, K. (2017). Studi pengembangan demulsifier pada skala laboratorium untuk mengatasi masalah emulsi minyak di Lapangan “Z”, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan*, 145–151.
- Manik, J. M., & Edward. (1987). The Properties of Detergent and Its Effects on Environment. *Oseana*, XII(1), 25–34.
- Naomi, P., Gaol, A. M. L., & Toha, M. Y. (2013). Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau Dari Kinetika Reaksi Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 42–48.
- Nugraha, D. A., Qoryah, R. D. H., & Darsin, M. (2020). Pengaruh Metode Minimum Quantity Lubrication (MQL) Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan. *Rekayasa*, 13(2), 125–129. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i2.6259>
- Oktavia, E., Studi, P., & Teknik, P. (2021). *COOLANT*.
- Rahmahadi, S. F. (2011). *SURAKARTA*.

Santoso, J. (2013). *Pekerjaan Mesin Perkakas*. 189.

Silmi, N. I., F. K. Y., Bustomi, I. Al, & Septiana, P. (2011). *Laporan Praktikum Kimia Fisik Viskositas Cairan Viskositas Cairan*.

Widarto, Wijanarka, B. S., Sutopo, & Paryanto. (2008). *Teknik Permesinan. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*, 527.