

SKRIPSI

DETEKSI KEKASARAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN SENSOR
GETARAN DENGAN VARIASI KECEPATAN POTONG, KECEPATAN
MAKAN, DAN KEDALAMAN POTONG



Muhammad Asfirreyhan

03051381520057

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

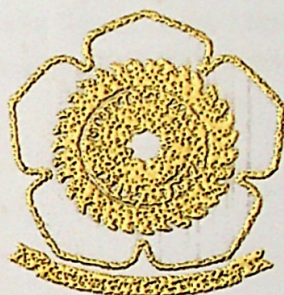
2019

621. 944 09.
Moh
d
2019

SKRIPSI

DETEKSI KEKASARAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN SENSOR
GETARAN DENGAN VARIASI KECEPATAN POTONG, KECEPATAN
MAKAN, DAN KEDALAMAN POTONG

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



Muhammad Asfirroyhan

03051351320057

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**DETEKSI KEKASARAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN
SENSOR GETARAN DENGAN VARIASI KECEPATAN
POTONG, KECEPATAN MAKAN, DAN KEDALAMAN
POTONG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD ASFIRROYHAN
03051381520057

Palembang, Februari 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD ASFIRROYHAN
NIM : 03051381520057
JUDUL : DETEKSI KEKASARAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN
SENSOR GETARAN DENGAN VARIASI KECEPATAN
POTONG, KECEPATAN MAKAN, DAN KEDALAMAN
POTONG
DIBERIKAN : AGUSTUS 2018
SELESAI : FEBRUARI 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Palembang, Februari 2019

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Skripsi

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

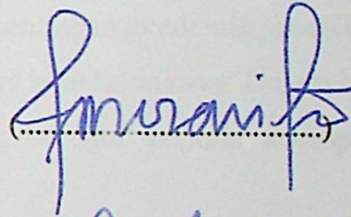
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul **“Deteksi Kekasaran Permukaan Menggunakan Sensor Getaran Dengan Variasi Kecepatan Potong, Kecepatan Makan, dan Kedalaman Potong”** telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Februari 2019.

Palembang, 27 Februari 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

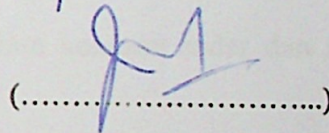
1. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197909272003121004



(.....)

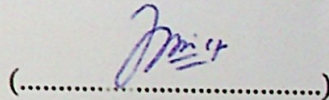
Anggota:

2. Gunawan, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197705072001121001



(.....)

3. Muhamamd Yanis, S.T., M.T.
NIP. 197002281994121001



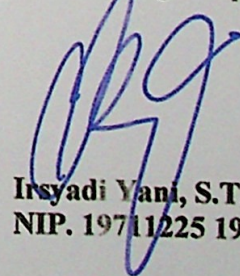
(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi,



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamamad Asfirroyhan

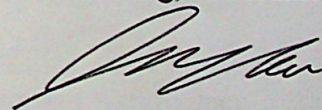
NIM : 03051381520057

Judul : Deteksi Kekasaran Permukaan Menggunakan Sensor Getaran Dengan Variasi Kecepatan Potong, Kecepatan Makan, dan Kedalaman Potong.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Februari 2019



Muhammad Asfirroyhan
NIM. 03051381520057

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Asfirroyhan

NIM : 03051381520057

Judul : Deteksi Kekasaran Permukaan Menggunakan Sensor Getaran Dengan Variasi Kecepatan Potong, Kecepatan Makan, dan Kedalaman Potong.

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Februari 2019



Muhammad Asfirroyhan
NIM. 03051381520075

RINGKASAN

DETEKSI KEKASARAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN SENSOR GETARAN DENGAN VARIASI KECEPATAN POTONG, KECEPATAN MAKAN, DAN KEDALAMAN POTONG.

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 27 Februari 2019

Muhammad Asfirroyhan; Dibimbing oleh Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D

SURFACE ROUGHNESS DETECTION USING VIBRATION SENSOR WITH CUTTING SPEED VARIATION, FEEDING SPEED AND DEPTH OF CUT.

xxvii + 56 halaman, 11 tabel, 44 gambar, 5 lampiran

RINGKASAN

Pada masa kini, pengerjaan dengan mesin produksi sangat dibutuhkan pada industri manufaktur. Kekasaran permukaan yang dihasilkan proses pemesinan menentukan kualitas komponen benda kerja. Metode yang digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan terdapat dua metode, yaitu metode kontak dan non kontak. Namun kedua metode tersebut memiliki kelemahan, yaitu pengukuran yang tidak bisa dilakukan saat proses pemesinan berlangsung sehingga menyulitkan untuk mendeteksi secara dini kekasaran permukaan dari benda kerja. Salah satu faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan adalah getaran yang dihasilkan oleh gerak relatif antara pahat dengan benda kerja, sehingga dapat memperkirakan kekasaran permukaan dengan mengukur getaran yang dihasilkan dari mesin saat proses pembubutan. Dalam kaitannya dengan hal tersebut, penelitian ini dilakukan menggunakan sensor *accelerometer* ADXL345, mikrokontroler Arduino Uno, di program menggunakan software MATLAB untuk hasil analisis sinyal getaran dalam bentuk grafik rata-rata amplitudo getaran serta spektrum FFT. Data yang didapatkan dari sensor *accelerometer* ADXL 345 ini dibandingkan dengan data hasil pengukuran kekasaran menggunakan *Surface Roughness Tester* dengan metode *IF-THEN* pada program MATLAB. Tujuan penelitian ini adalah mendesain alat ukur getaran untuk mendeteksi kekasaran permukaan secara dini saat proses pemesinan. Dari hasil analisis didapatkan bahwa pada kecepatan makan dan kedalaman potong jika

amplitudo getaran dengan rentang 0,01 – 0,02 g maka menghasilkan kekasaran permukaan dengan rentang 2 - 4 μm . Jika amplitudo getaran bernilai 0,021-0,030 g maka menghasilkan kekasaran permukaan dengan nilai 4,1 – 6 μm . Sedangkan untuk kecepatan potong, jika nilai amplitudo 0,02 – 0,032 g maka menghasilkan kekasaran permukaan dengan nilai 2 – 4 μm , dan pada amplitudo getaran 0,037 g menghasilkan kekasaran permukaan 8,9 μm .

Kata Kunci: Kekasaran Permukaan, Sensor Getaran, *Accelerometer* ADXL 345, Arduino Uno, FFT, *IF-THEN*, MATLAB

SUMMARY

SURFACE ROUGHNESS DETECTION USING VIBRATION SENSOR WITH CUTTING SPEED VARIATION, FEEDING SPEED AND DEPTH OF CUT.

Scientific Writing in the form of Thesis, February 27, 2019

Muhammad Asfirroyhan; Supervised by Irsyadi Yani, S.T., M. Eng., Ph.D

DETEKSI KEKASARAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN SENSOR GETARAN DENGAN VARASI KECEPATAN POTONG, KECEPATAN MAKAN, DAN KEDALAMAN POTONG.

xxvii + 56 pages, 11 tables, 44 images, 5 attachments

SUMMARY

In this times, processing with production machine be required in manufacturing industry. The Surface roughness that be produced machining process determine quality of workpiece components. The method used for measuring of surface roughness there are two methods, which are contact and non-contact methods. However, both of methods have weaknesses, measurement that can't do when machining process so that difficult to early detecting the surface roughness of workpieces. One of the factors that the surface roughness influence is vibrations produced by the relative motion between the tool and the workpiece, so that can it detecting the surface roughness by measuring the vibrations produced from the machine during the turning process. In connection with that matter, this research was carried out using accelerometer ADXL 345 sensor, microcontroller Arduino UNO, is programmed using MATLAB software, for the results of vibration signal analysis in the form of graphs of amplitude average and FFT spectrum. The data which is got from accelerometer ADXL345 sensor, is compared with the result data from the roughness measurement using Surface Roughness Tester with the IF-THEN method in the MATLAB program. The purpose of this research is designing the vibration measure device can be detect early of surface roughness during machining process. From the result of the analysis it is found that for feeding speed and depth of cut, if the vibration amplitude with range 0,01 – 0,02 g then produce

the surface roughness with range 2 ~ 4 μm . If the vibration amplitude with range 0.021-0.030 g then produce the surface roughness with range 4.1 ~ 6 μm . As for the cutting speed, if the vibration amplitude with range 0.002 ~ 0.0032 g the produce the surface roughness with range 2 ~ 4 μm , and for the vibration amplitude 0.0037 g produce the surface roughness 8.9 μm .

Keywords: Surface Roughness, Vibration Sensor, Accelerometer ADXL-345, Arduino Uno, FFT, IF-THEN, MATLAB

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul **“DETEKSI KEKASARAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN SENSOR GETARAN DENGAN VARIASI KECEPATAN POTONG, KECEPATAN MAKAN, DAN KEDALAMAN POTONG”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Kedua Orang Tua Penulis Agus Salim dan Roskalita yang selalu memberikan cinta kasih sayang, dukungan moral, doa yang tulus, dan materi serta telah mendidik, mengarahkan, dan memotivasi dari awal hingga selesainya skripsi ini.
2. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing yang telah membimbing, mendidik, memotivasi selama penyusunan skripsi ini.
3. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Muhammad Yanis, S.T, M.T yang telah banyak memberikan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Fajri Vidian, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan motivasi, wawasan, dan ilmunya serta memberi arahan dalam kegiatan perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun skripsi ini.
7. Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.

8. Kedua Saudara saya yaitu Rezky Anugrah Wati, S.T. dan Aliska Yulinda, A.Md yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan skripsi ini
9. Komponen Kelas A Teknik Mesin 2015, dan teman-teman seperjuangan angkatan 2015. Kita adalah sebuah kisah klasik untuk di ingat selalu.
10. Teman, Sahabat dan Keluarga yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

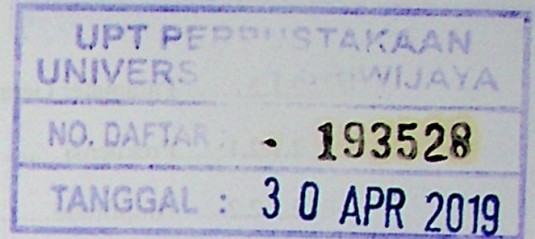
Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berkontribusi dalam dunia pendidikan dan industri manufaktur agar pengukuran kekasaran permukaan lebih efisiensi dan murah dengan menggunakan sensor getaran dalam proses produksi.

Palembang, Februari 2019



Muhammad Asfirroyhan

DAFTAR ISI



Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pengesahan Agenda.....	v
Halaman Persetujuan.....	vii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	ix
Halaman Pernyataan Integritas	xi
Ringkasan.....	xiii
Summary.....	xv
Kata Pengantar	xvii
Daftar Isi.....	xix
Daftar Gambar.....	xxi
Daftar Tabel.....	xxiii
Daftar Lampiran.....	xxvii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar Getaran	5
2.1.1 Gerak Harmonik.....	5

2.1.2	Paramater Getaran	6
2.1.2.1	Frekuensi	6
2.1.2.2	Amplitudo.....	6
2.1.2.3	Phase.....	7
2.2	Fast Fourier Transform.....	8
2.3	Elemen Dasar Proses Pemesinan	9
2.4	Kekasaran Permukaan	11
2.4.1	Profil Permukaan	11
2.4.3	Cara Pengukuran Permukaan.....	14
2.5	Sensor Accelerometer.....	14
2.5.1	MEMS Accelerometer	15
2.5.2	MEMS Accelerometer ADXL 345	15
2.6	Arduino.....	17
2.7	Arduino IDE	18
2.8	MATLAB	19

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

3.1	Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	22
3.2.1	Studi Literatur.....	22
3.2.2	Persiapan Alat pengujian	22
3.2.3	Pengukuran Getaran	22
3.2.4	Pengukuran Kekasaran Permukaan	23
3.3	Prosedur Penelitian	24
3.3.1	Proses Pengambilan Data Getaran	25
3.3.2	Proses Pengukuran Kekasaran Permukaan	27
3.4	Pengolahan Data	29
3.5	Analisis Data.....	29

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Desain Sensor Getaran	31
4.1.1	Pemrograman dengan Arduino IDE	32
4.1.2	Pemrograman Serial Data Pada Matlab.....	34
4.1.3	Pemrograman <i>Fast Fourier Transform</i> Pada Matlab	36
4.1.4	Pengujian Sensor	36
4.2	Pengukuran Getaran	38
4.2.1	Hasil Pengukuran Getaran dengan Variasi Kecepatan potong.....	38
4.2.2	Hasil Pengukuran Getaran dengan Variasi Kecepatan Makan	40
4.2.3	Hasil Pengukuran Getaran dengan Variasi Kedalaman Potong	43
4.2.4	Identifikasi Data Getaran.....	47
4.3	Pengukuran Kekasaran permukaan	48
4.4	Perbandingan Getaran terhadap Kekasaran permukaan.....	50
4.5	Analisis Hasil Pembahasan	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran- Saran	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Recording Harmonic Motion.....	6
Gambar 2.2 Comparison of Waves With Different Amplitudes	7
Gambar 2.3 Phase Relationship Between Two Similiar.....	7
Gambar 2.4 Skema Proses Bubut.....	9
Gambar 2.5 Bidang dan Profil Pada Penampang Permukaan.....	11
Gambar 2.6 Profil Suatu Permukaan.....	12
Gambar 2.7 Kedalaman Total dan Kedalaman Perataan.....	13
Gambar 2.8 Akselerometer ADXL345	16
Gambar 2.9 Arduino Uno.....	17
Gambar 2.10 Tampilan IDE.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Skema Perancangan Alat Pengujian.....	22
Gambar 3.3 Alur Proses Pengukuran Getaran.....	23
Gambar 3.4 Alat Uji Kekasaran Permukaan.....	23
Gambar 3.5 Alur Proses Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	24
Gambar 3.6 Material Aluminium dan Pahat Karbida.....	24
Gambar 3.7 Proses Pengambilan Data Getaran.....	26
Gambar 3.8 Kalibrasi Alat Ukur Kekasaran Permukaan.....	27
Gambar 3.9 Proses Pengambilan Data Kekasaran Permukaan.....	28
Gambar 3.10 Alur Proses Pengolahan Data.....	29
Gambar 3.11 Alur Proses Analisis Data.....	29
Gambar 4.1 Prototipe Sensor Getaran.....	31
Gambar 4.2 Pemasangan Sensor Getaran pada Mesin CNC.....	32
Gambar 4.3 Nilai Percepatan Gravitasi Pada Serial Monitor Arduino IDE.....	33
Gambar 4.4 Grafik Sensor Pada Kondisi Sebelum Pengukuran.....	37
Gambar 4.5 Grafik Sensor Pada Saat Real Time Pengukuran	37

Gambar 4.6 Grafik Getaran Kecepatan Potong 23,92 m/min.....	38
Gambar 4.7 Grafik Getaran Kecepatan Potong 35,89 m/min.....	39
Gambar 4.8 Grafik Getaran Kecepatan Potong 47,85 m/min.....	39
Gambar 4.9 Grafik Getaran Kecepatan Potong 71,78 m/min.....	39
Gambar 4.10 Grafik Getaran Kecepatan Potong 89,72 m/min.....	40
Gambar 4.11 Grafik Getaran Kecepatan Makan 50 mm/min.....	41
Gambar 4.12 Grafik Getaran Kecepatan Makan 75 mm/min.....	41
Gambar 4.13 Grafik Getaran Kecepatan Makan 125 mm/min.....	42
Gambar 4.14 Grafik Getaran Kecepatan Makan 150 mm/min.....	42
Gambar 4.15 Grafik Getaran Kecepatan Makan 200 mm/min.....	42
Gambar 4.16 Grafik Getaran Kedalaman Potong 0,25 mm.....	43
Gambar 4.17 Grafik Getaran Kedalaman Potong 0,35 mm.....	44
Gambar 4.18 Grafik Getaran Kedalaman Potong 0,50 mm.....	44
Gambar 4.19 Grafik Getaran Kedalaman Potong 0,75 mm.....	44
Gambar 4.20 Grafik Getaran Kedalaman Potong 1,0 mm.....	45
Gambar 4.21 Grafik Identifikasi Rata-Rata Amplitudo.....	47
Gambar 4.22 Alat Uji Kekasaran Permukaan (a) dan stylus (b).....	48
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan antara Getaran dengan Kekasaran Permukaan.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	17
Tabel 3.1 Variasi Pengujian.....	25
Tabel 4.1 Sambungan Koneksi I2C Arduino Uno dengan ADXL 345.....	31
Tabel 4.2 Rata – Rata Amplitudo Getaran dengan Variasi Kecepatan Potong.....	46
Tabel 4.3 Rata – Rata Amplitudo Getaran dengan Variasi Kecepatan Makan.....	46
Tabel 4.4 Rata – Rata Amplitudo Getaran dengan Variasi Kedalaman Potong.....	46
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Variasi Kecepatan Potong.....	49
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Variasi Kecepatan Makan.....	49
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Variasi Kedalaman Potong.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Rata-Rata Kekasaran Permukaan (R_a).....	57
Lampiran A.2 Nilai Rata-Rata, Maksimum, dan Minimum Amplitudo Getaran.....	59
Lampiran A.3 Tabel ISO <i>Roughness Parameters</i>	80
Lampiran A.4 Alat dan Data yang didapatkan.....	81

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa kini, pengerjaan dengan mesin produksi sangat dibutuhkan pada industri manufaktur. Kekasaran permukaan yang dihasilkan proses pemesinan menentukan kualitas komponen benda kerja. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan diantaranya adalah kecepatan potong, kecepatan makan, dan kedalaman potong sehingga faktor-faktor tersebut sangat mempengaruhi kualitas permukaan (Dobes et al., 2017). Jika benda kerja memiliki kekasaran permukaan yang tinggi dapat mempercepat proses keausan akibat gesekan antara permukaan yang berpasangan. Untuk menurunkan proses keausan diperlukan pengukuran kekasaran permukaan untuk mengetahui kualitas benda kerja.

Metode yang digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu metode kontak dan non kontak (Dobes et al., 2017). Metode kontak dengan cara menggeserkan ujung *stylus* sepanjang permukaan, sedangkan untuk non kontak didasarkan prinsip pencitraan dan mikroskop.

Pada pengukuran metode kontak, ujung *stylus* bersentuhan langsung dengan cara menggeser-geserkan pada permukaan yang akan diukur dan listrik yang dihasilkan mengubah gerakan menjadi sinyal. Pengukuran metode non kontak dapat dilakukan dengan sistem pengukuran menggunakan *atomic forces microscopy* yaitu jenis mikroskop dengan resolusi sangat tinggi. Pengukuran kekasaran dengan metode kontak dan non kontak memiliki kelemahan, yaitu pengukuran yang tidak bisa dilakukan saat proses pemesinan berlangsung sehingga menyulitkan untuk mendeteksi secara dini kekasaran permukaan dari benda kerja.

Menurut Hessainia et al. (2013), getaran telah dilaporkan cukup kuat berkorelasi dengan kekasaran permukaan dan fitur yang berbeda dari sinyal getaran telah dipilih untuk memperkirakan kualitas permukaan. Faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan adalah getaran mesin. Getaran pada mata pahat yang dihasilkan oleh gerak relatif antara pahat dengan benda kerja juga mempengaruhi kekasaran permukaan.

Banyak teknik yang telah tersedia di pasaran untuk mengukur dan menganalisa getaran mesin, namun membutuhkan biaya yang mahal. Untuk mengatasi masalah biaya mahal, dewasa ini telah banyak dikembangkan alat pengukur getaran berbiaya rendah dengan menggunakan sensor dengan teknologi *Micro Electro Mechanical System* (MEMS) accelerometer (Feriadi et al., 2017).

Dalam kaitannya dengan hal tersebut, penelitian ini dilakukan menggunakan sensor *accelerometer* berbasis Arduino dengan mengukur getaran yang dihasilkan dari mesin saat proses pembubutan. Data yang dihasilkan dari sensor *accelerometer* dalam bentuk domain waktu yang kemudian diubah menjadi domain frekuensi. Hal ini bertujuan untuk mendeteksi kekasaran permukaan secara dini saat proses pemesinan dan juga meminimalisasi biaya pengukuran kekasaran.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan mendesain alat untuk mendeteksi kekasaran permukaan dengan biaya yang ekonomis menggunakan sensor getaran dengan judul **“Deteksi Kekasaran Permukaan Menggunakan Sensor Getaran dengan Variasi Kecepatan Potong, Kecepatan Makan, dan Kedalaman Potong”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, Penelitian yang dilakukan adalah mendesain alat untuk mendeteksi kekasaran permukaan menggunakan sensor

getaran dengan parameter kecepatan potong (V_c), kecepatan makan (V_f), dan kedalaman potong (a) pada mesin CNC *Turning*.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi pelebaran permasalahan, maka batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Material yang di pakai adalah alumunium,
2. Pahat yang di pakai berjenis karbida,
3. Pengambilan data dilakukan dengan parameter kecepatan potong, kecepatan makan, dan kedalaman potong,
4. Analisis getaran yang di hasilkan akan di bandingkan dengan pengukuran kekasaran permukaan menggunakan *Surface Roughness Tester*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mendesain alat ukur getaran yang dapat digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan berdasarkan sinyal getaran.
2. Dapat menganalisis dan memahami getaran yang dihasilkan dari pengujian getaran pada mesin CNC *turning*.
3. Dapat menganalisis pengaruh getaran terhadap hasil kekasaran permukaan.
4. Dapat menganalisis pengaruh kecepatan potong, kecepatan makan, kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan menggunakan sensor getaran.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penulisan ini sebagai berikut:

1. Dapat diaplikasikan pada pengukuran getaran pada mesin CNC guna mengetahui kekasaran pada permukaan benda kerja.
2. Dapat dijadikan kajian literatur pada penelitian dan permasalahan pada pokok bahasan dan komponen uji yang sama.
3. Sebagai masukan bagi perusahaan yang bergerak pada bidang engineering.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan sistematika untuk membuat konsep penulisan yang berurutan, sehingga di dapat kerangka secara garis besar. Adapun sistematika penulisan tersebut digambarkan dalam bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain:

1. Bab 1

Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penulisan serta sistematika penulisan,

2. Bab 2

Berisikan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini,

3. Bab 3

Berisikan metodologi penelitian,

4. Bab 4

Berisikan Analisis dan Pembahasan hasil penelitian,

5. Bab 5

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA



- Caesarendra, W. dan Ariyanto, M. 2011. *Panduan Belajar Mandiri MATLAB*, Jakarta, Elex Media Komputindo.
- Dinata, Y. M. 2016. *Arduino Itu Pintar*, Jakarta, Elex Media Komputindo.
- Dobes, J., Leal, J. E. S., Profeta, J., Sousa, M. M. D., Neto, F. P. L., Filho, A. P. dan Arencibia, R. V. 2017. Effect of mechanical vibration on Ra, Rq, Rz, and Rt roughness parameters. *Int J Adv Manuf Technol*, 92, 393–406.
- Feriadi, I., Aswin, F. dan Nugraha, M. I. 2017. Analisis Sistem Pengukuran Getaran MEMS Accelerometer ADXL345. *Manutech*, 63-67.
- Hessainia, Z., Belbah, A., Yallese, M. A., Mabrouki, T. dan Rigal, J.-F. 2013. On The Prediction of Surface Roughness in The Hard Turning Based of Cutting Parameters and Tool Vibration. *Measurement*, 1671-1681.
- Huang, W. 2015. *Fast Fourier Transform and MATLAB Implementation*, California, Lyle School of Engineering.
- Jaber, A. A. dan Bicker, R. 2016. Design of Wireless Sensor Node For Vibration Monitoring of Industrial Machinery. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 6, 639-653.
- Munadi, S. 1980. *Dasar-Dasar Metrologi Industri*, Jakarta, Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Rochim, T. 2007. *Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Pemesinan*, Bandung, ITB.
- Scheffer, C. dan Girdhar, P. 2004. *Practical Machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance*, Pondicherry, Newnes.
- Thomsom, W. T. dan Dahleh, M. D. 1998. *Theory of Vibration With Application*, California, Pearson Education Inc.
- Wicaksono, M. F. dan Hidayat 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*, Bandung, Informatika.