

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada saat ini era globalisasi menuntut industri manufaktur untuk mampu bersaing di pasar regional maupun internasional. Beberapa faktor penting yang harus menjadi fokus perhatian diantaranya peningkatan kualitas produk, kecepatan proses manufaktur, penurunan biaya produksi, aman dan ramah lingkungan. Kualitas produk manufaktur hasil proses pemesinan selalu dikaitkan salah satunya dengan ketepatan dimensi-toleransi dan nilai kekasaran permukaan (*surface roughness*) dari produk hasil proses pemesinan. Oleh karena itu kekasaran permukaan menjadi salah satu standar keakuratan dan kualitas permukaan produk.

Kekasaran permukaan produk dipengaruhi oleh parameter pemesinan diantaranya kecepatan potong (*cutting-speed*), kecepatan/laju pemakanan (*feed-rate*), kedalaman pemotongan (*depth of cut*), jenis material benda kerja, material pahat potong, geometri pahat potong, dan sebagainya. Karakteristik suatu kekasaran permukaan memegang peranan penting dalam perancangan komponen mesin karena hal ini berhubungan dengan parameter lain seperti gesekan, keausan, ketahanan kelelahan dan perekatan dua atau lebih komponen. Pemeriksaan kekasaran permukaan adalah aktifitas yang sangat penting untuk memastikan kualitas suatu produk sesuai dengan standar acuannya.

Selama ini umumnya pengukuran kekasaran permukaan masih dilakukan secara fisik/manual yang menggunakan sensor pergerakan jarum pada alat ukur kekasaran (*stylus profile-meter*) yang kemudian dicatat dalam bentuk grafik ataupun tampilan digital sehingga bisa didapatkan nilai kekasaran rata-ratanya. Metode ini memiliki kelemahan diantaranya dapat merusak permukaan produk yang diukur karena terjadi kontak secara mekanik antara jarum dan permukaan benda uji, selain itu juga metode ini membutuhkan banyak waktu sehingga tidak cocok pada lingkungan yang serba cepat dan otomatisasi. Untuk menjawab permasalahan tersebut, metode pengukuran non kontak menggunakan teknik optik sangat dibutuhkan. Ada beberapa metode yang menggunakan teknik optik untuk mengukur kekasaran permukaan termasuk pantulan sinar laser, *laser profilometry*,

astigmatic focus, dan sebagainya. Semua metode tersebut terlalu mahal dan membutuhkan tenaga ahli untuk mengoperasikannya. Oleh karena itu kami mengembangkan metode *vision* yang menggunakan mikroskop dan kamera digital untuk mengidentifikasi permukaan produk dalam bentuk *image* sehingga bisa diproses secara komputasi.

Sistem *machine vision* memungkinkan pengukuran nilai kekasaran dengan cara melakukan pengolahan data dari gambar/citra hasil pemotretan dengan bantuan perangkat lunak (software) hasil pemrograman. Dalam proses pengambilan *image* permukaan sebuah benda uji dibutuhkan beberapa peralatan seperti mikroskop, kamera digital dan sistem pencahayaan yang mampu mengidentifikasi gambar/image secara jelas sehingga karakteristik fitur permukaan benda uji hasil pemesinan turning bisa dianalisa dan diinterpretasikan. *Software* pengolah *image* pada penelitian ini menggunakan Matlab karena memiliki *toolbox* yang secara khusus mampu mengolah image secara komprehensif dengan nama *Image Processing Toolbox (IPT)*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Melakukan identifikasi fitur permukaan produk hasil pemesinan *turning* untuk mengetahui karakteristik yang ada pada *image* permukaan sampel yang diuji.
- Mendesain bahasa pemrograman Matlab yang mampu melakukan pengolahan data *image* permukaan dari sebuah produk hasil proses pemesinan *turning* secara tepat dan cepat.
- Melakukan analisa dan interpretasi dari data-data yang diperoleh dari hasil pengolahan *image* untuk melihat sampai sejauh mana hubungannya dengan nilai kekasaran rata-rata (R_a) hasil pengukuran.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalahnya sebagai berikut :

- Material yang diteliti adalah baja silinder *carbonsteel* dengan diameter 20 mm dan panjang 100 mm sejumlah 10 sampel.
- Proses pemesinan yang dilakukan adalah *turning* dengan variasi kecepatan *spindle* konstan pada putaran 2000 RPM, *depth of cut* 0,50 mm dan variasi kecepatan *feed rate* dari 50 sampai 275 mm/menit.
- Pengambilan gambar menggunakan kamera digital Canon EOS 350D yang terhubung pada mikroskop dengan perbesaran 100 kali dan sudut pencahayaan 45°.
- Tipe file gambar yang diolah adalah JPEG.
- *Software* yang digunakan untuk *image processing* adalah Matlab.
- Parameter yang diukur adalah nilai kekasaran rata-rata (Ra).

1.4 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan beberapa metode antara lain :

1. Melakukan studi literatur untuk memperoleh landasan teori yang berhubungan dengan penelitian.
2. Melakukan pembuatan sampel dengan kecepatan spindel dan *depth of cut* yang konstan dan sepuluh variasi *feed rate*.
3. Melakukan pengukuran kekasaran permukaan rata-rata (Ra) dengan *stylus profile meter* dengan tampilan secara digital.
4. Melakukan pengambilan *image/gambar* pada lokasi permukaan tempat pengukuran *stylus*.
5. Membuat bahasa pemrograman Matlab untuk melakukan proses data *image/gambar* hasil identifikasi kamera digital.
6. Melakukan eksekusi program untuk semua *image/gambar* dan melakukan analisa data serta interpretasi hasil.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi dalam beberapa tahap :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penulisan serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat teori-teori yang menunjang penelitian meliputi permesinan *turning*, metode pengukuran kekasaran permukaan, sistem *machine vision*, histogram warna, dan bahasa pemrograman Matlab untuk *image processing*.

BAB 3 PERALATAN DAN PROSEDUR PENELITIAN

Bab ini membahas tentang material pengujian, peralatan yang dipakai dalam penelitian, prosedur pengambilan data kekasaran, identifikasi *image* dan pembuatan algoritma pemrograman.

BAB 4 HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang data hasil pengukuran kekasaran, *image* hasil identifikasi, dan data hasil *image processing*. Pada bab ini diuraikan bahasan mengenai korelasi antara nilai kekasaran rata-rata aktual dengan beberapa parameter hasil *programming*.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil analisa yang merupakan parameter tercapainya tujuan penelitian dan beberapa saran untuk penelitian berikutnya.