

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini memuat berbagai aspek yang menjadi dasar penulisan proyek akhir. Isi dalam bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, luaran, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Di dunia industri, kelancaran proses produksi sangat bergantung pada keandalan mesin. Salah satu komponen penting pada mesin berputar (*rotary machine*) adalah bearing yang kinerjanya dipengaruhi oleh kondisi kelurusan poros (*Alignment*). *Alignment* merupakan proses menyelaraskan sumbu poros antara mesin penggerak (*driver*) dan mesin yang digerakkan (*driven*) agar berada pada satu garis sumbu. Kondisi *Alignment* yang baik akan mengurangi beban pada *bearing*, menekan tingkat getaran, meningkatkan efisiensi kerja mesin, serta memperpanjang umur komponen.

Sebaliknya, ketidaksejajaran poros (*misalignment*) menyebabkan bearing menerima beban berlebih sehingga mempercepat keausan, meningkatkan getaran dan kebisingan, serta berpotensi menyebabkan *downtime* produksi. Menurut Darmawan (2016), sekitar 70% kerusakan pada mesin rotary disebabkan oleh *misalignment*. Oleh karena itu, *Alignment* menjadi salah satu teknik *predictive* dan *preventive maintenance* yang penting untuk menjaga keandalan mesin.

Pada Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi, materi *Alignment* dipelajari dalam mata kuliah Praktik Metrologi dan Instrumentasi. Namun,

alat peraga yang digunakan di laboratorium masih memiliki keterbatasan dalam mensimulasikan kondisi kerusakan yang terjadi di industri. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini melakukan modifikasi alat peraga *Alignment* dengan menambahkan sistem pengukuran getaran sehingga mahasiswa dapat mempelajari hubungan antara *Alignment*, *misalignment*, dan karakteristik getaran secara langsung.

Getaran (*vibration*) merupakan salah satu indikator penting dalam pemantauan kondisi mesin. Pengukuran getaran dapat digunakan untuk mendeteksi gangguan seperti *misalignment*, *unbalance*, kerusakan bearing, maupun *mechanical looseness* sehingga kerusakan dapat diketahui lebih dini sebelum berkembang menjadi kegagalan yang lebih besar.

Penelitian ini menggunakan pompa sentrifugal sebagai objek pengujian karena merupakan jenis pompa yang banyak digunakan di industri. Kinerja pompa dipengaruhi oleh kondisi operasi, salah satunya bukaan katup (*valve opening*). Perubahan bukaan katup akan memengaruhi debit aliran, tekanan, beban kerja pompa, serta karakteristik getaran pada motor dan pompa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi bukaan katup terhadap karakteristik getaran pada sistem pompa sentrifugal dalam kondisi *Alignment* dan *misalignment*.

Hasil penelitian diharapkan menghasilkan alat peraga *Alignment* dan getaran yang lebih representatif sebagai media pembelajaran, dilengkapi Standar Operasional Prosedur (SOP), serta dapat menjadi referensi dalam pembelajaran praktik *Alignment* dan analisis getaran di Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dikaji dalam penelitian ini, antara lain:

- a. Bagaimana desain alat peraga *Alignment* dan getaran yang menggunakan motor listrik, pompa sentrifugal, serta instalasi pipa dengan konfigurasi tiga jalur dan tiga katup?.
- b. Bagaimana proses fabrikasi alat peraga *Alignment* dan getaran sesuai dengan desain yang telah direncanakan?.
- c. Bagaimana kinerja alat peraga *Alignment* dan getaran berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan?.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki fokus yang jelas, terdapat beberapa batasan yang diterapkan, yaitu:

- a. Pengukuran *Alignment* poros dilakukan menggunakan metode *reverse dial*.
- b. Pengukuran getaran dibatasi pada komponen motor listrik dan pompa sentrifugal.
- c. Variasi pengujian dilakukan berdasarkan perubahan putaran motor dan variasi bukaan katup.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Merancang dan membangun alat peraga *alignment* dan getaran dengan variasi

bukaan katup yang efisien.

- b. Mengintegrasikan sistem mekanisme alat peraga *alignment* dan getaran dengan variasi bukaan katup.
- c. Menganalisis kinerja sistem dengan variasi putaran motor dan bukaan katup
- d. Menguji alat peraga *alignment* dan getaran untuk media praktikum.

1.5 Luaran

Pelaksanaan Proyek Akhir akan menghasilkan luaran, yaitu:

- a. Laporan Proyek Akhir.
- b. Prototype yaitu Alat peraga *Alignment* dan getaran.
- c. HKI.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk mempermudah memahami laporan ini, penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut :

1.6.1 Pendahuluan

Bab Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, luaran, dan sistematika penulisan laporan. Latar belakang berisi situasi dan kondisi yang mendorong munculnya ide ide atau topik proyek akhir. Untuk dapat mengkaji ide-ide tersebut maka telusuri literatur terkait ide-ide dilakukan. Telusuri literatur mengerucutkan arah untuk memutuskan pemilihan satu ide. Setelah pemilihan satu ide, masalah akan timbul ketika ide tersebut akan dimodelkan, disimulasikan, divalidasi, dirancang-bangun, diuji, dan/atau diteliti. Karenanya masalah ini

dirumuskan dan dibatasi lingkupnya. Setelah menyatakan masalah, tujuan dan luaran dari proyek akhir disampaikan. Di bagian akhir bab pendahuluan, sistematika penulisan disampaikan.

1.6.2 Tinjauan Pustaka

Bab tinjauan pustaka membahas mengenai landasan teori yang disajikan dalam paragraph-paragraf yang berisi *Alignment*, *misalignment*, getaran dll yang digunakan penulis dalam melaksanakan pembuatan Alat Peraga *Alignment* dan Getaran.

1.6.3 Metodologi

Metodologi yang dimaksud adalah tahapan dan cara-cara yang ditempuh dalam menyelesaikan Proyek Akhir mulai dari awal hingga akhir, yang digambarkan dalam suatu diagram alir. Setiap tahapan dalam diagram alir dijelaskan pada paragraf-paragraf berikutnya mengenai proses perancangan, pembuatan, dan pengujian Alat Peraga *Alignment* dan Getaran.

1.6.4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini menguraikan mengenai hasil *Alignment* dan hasil getaran pada mesin serta pembahasannya.

1.6.5 Penutup

Bab ini menyampaikan kesimpulan dari hasil yang didapat di kegiatan Proyek akhir. Kesimpulan tidak menyampaikan ulang semua data hasil, melainkan lebih ke spesifikasi dari hasil yang didapat.

Saran merupakan rekomendasi yang ditujukan kepada berbagai pihak terkait dengan kegiatan dan hasil proyek akhir.