

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Zoetrope merupakan alat visual yang menciptakan kesan ilusi gerak dengan menampilkan serangkaian gambar statis secara berurutan. Perangkat ini pada awalnya dikenal dengan nama *Daedaleum* yang diperkenalkan oleh William George Horner pada tahun 1834 dan kemudian mengalami berbagai perkembangan dalam penerapannya sebagai perangkat animasi. Veras melalui kajiannya mengenai sejarah zoetrope menjelaskan perkembangan perangkat tersebut sejak gagasan Horner pada tahun 1834 hingga proses komersialisasinya pada tahun 1867. Kajian tersebut juga menunjukkan bahwa zoetrope masih memiliki potensi untuk dikembangkan dan digunakan dalam praktik animasi hingga saat ini [1].

Perkembangan zoetrope kemudian menghasilkan bentuk 3D zoetrope yang menggunakan objek tiga dimensi sebagai media untuk menghasilkan ilusi gerak. Kushner et al. melalui penelitian *Interactive 3D Zoetrope with a Strobing Flashlight* mengembangkan sistem zoetrope yang menggunakan objek tiga dimensi dan pencahayaan strobo. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa objek tiga dimensi yang diputar dan diberikan pencahayaan secara teratur dapat menghasilkan tampilan animasi secara langsung [2]. Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa prinsip zoetrope dapat diterapkan pada objek fisik tiga dimensi dan tidak hanya terbatas pada penggunaan gambar dua dimensi.

Penerapan 3D zoetrope dalam penelitian ini didasarkan pada kebutuhan laboratorium praktik Teknik Mesin Universitas Sangga Buana YPKP Kota Bandung. Pengembangan alat tersebut tidak hanya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan tugas akhir, tetapi juga menghasilkan prototipe nyata yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan demonstrasi mekanisme. Penggunaan prototipe mekanis diharapkan dapat membantu proses pengamatan secara langsung terhadap hubungan antara komponen, gerakan rotasi, dan sistem transmisi.

Dalam sistem 3D zoetrope, struktur mekanisme memiliki peranan penting karena berfungsi sebagai penopang seluruh komponen yang bergerak.

Ketidakstabilan struktur, getaran yang berlebihan, ketidaksejajaran poros, maupun ketidaktepatan sistem transmisi dapat memengaruhi gerakan yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem mekanisme yang mampu menghasilkan putaran yang stabil agar platform dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan perancangan.

Salah satu metode yang digunakan untuk memperoleh putaran yang stabil adalah penggunaan sistem transmisi puli bergigi dan sabuk bergigi (*timing belt*). Passos et al. melakukan penelitian mengenai dinamika rotasi pada sistem transmisi *timing belt* dengan melakukan kajian eksperimental dan numerik terhadap karakteristik dinamika transmisi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa karakteristik sistem transmisi *timing belt* perlu diperhatikan dalam kondisi pengoperasian tertentu karena berhubungan dengan dinamika putaran yang dihasilkan [3].

Pada perancangan ini digunakan *timing belt* tipe GT2 dengan rasio transmisi 1:3 yang diperoleh dari kombinasi puli penggerak 20 gigi dan puli yang digerakkan 60 gigi. Rasio tersebut dipilih untuk menurunkan kecepatan putaran motor dan mendukung kestabilan rotasi platform 3D zoetrope. Koch et al. membahas kondisi *pre-tensioning* pada *timing belt* dan menunjukkan bahwa perubahan gaya *pre-tensioning* dapat terjadi selama penggunaan sabuk. Kondisi tersebut menjadi salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam menjaga kinerja sistem transmisi [4].

Selain sistem transmisi, mekanisme 3D zoetrope didukung oleh penggunaan motor penggerak sebagai sumber tenaga. Motor DC digunakan untuk menghasilkan putaran yang kemudian diteruskan melalui sistem transmisi menuju poros utama. Kuczmam membahas pemodelan, pengukuran, identifikasi, dan pengendalian motor DC melalui pengujian laboratorium. Kajian tersebut menunjukkan bahwa pemodelan karakteristik motor DC merupakan bagian penting dalam memahami perilaku motor ketika digunakan dalam suatu sistem penggerak [5].

Selain sistem transmisi dan motor penggerak, mekanisme juga didukung oleh penggunaan poros, blok bantalan, *flange* berbahan POM White, rel pengatur posisi motor berbasis ulir, rangka kayu, serta *box cover* akrilik. Kombinasi komponen tersebut dirancang untuk menghasilkan sistem yang kokoh, mudah dirakit, dan mampu mempertahankan kestabilan putaran selama sistem beroperasi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Rancang Bangun Struktur Mekanisme 3D Zoetrope Menggunakan *Gear Timing* Rasio 1:3”. Perancangan difokuskan pada pembangunan struktur mekanisme, sistem transmisi, serta komponen pendukung yang diperlukan agar platform 3D zoetrope dapat berputar secara stabil dan berfungsi sesuai dengan tujuan perancangan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Belum tersedianya alat 3D zoetrope sebagai media visual pembelajaran mekanisme di lab praktek Teknik Mesin Universitas Sangga Buana YPKP.
2. Diperlukan struktur mekanisme yang mampu menahan dari getaran komponen 3D zoetrope secara stabil untuk menciptakan ilusi gerak pada objek tiga dimensi.
3. Diperlukan sistem transmisi menggunakan timing belt GT2 rasio 1:3 yang mampu menghasilkan putaran sinkron dan stabil untuk mendukung terbentuknya ilusi gerak pada objek tiga dimensi.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi di atas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun struktur mekanisme yang stabil dan fungsional untuk menopang dan memutar objek tiga dimensi pada zoetrope?
2. Bagaimana cara menentukan sistem transmisi daya yang sesuai menggunakan puli bergigi dan sabuk timing tipe GT2 dengan rasio 1:3?
3. Bagaimana merancang struktur mekanisme yang terdiri dari box kayu, poros, blok bantalan, *flange*, rel pengatur, dan cover akrilik agar menghasilkan sistem yang stabil?

1.4. Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas dalam skripsi ini tidak melebar dan menyimpang, maka dibuat batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membatasi pada perancangan dan Pembangunan struktur mekanisme fisik dari 3D *zoetrope*, struktur mekanisme yang dibahas meliputi box kayu, blok bantalan, *flange*, rel pengatur posisi motor, puli bergigi, dabuk bergigi, dan *cover* akrilik.
2. Sistem penggerak dibatasi hanya menggunakan motor DC 12 Volt dengan mekanisme transmisi gigi rasio 1:3, rasio ini ditetapkan dan tidak dibandingkan dengan rasio lain
3. Objek animasi yang digunakan Adalah objek yang telah tersedia atau dirancang sederhana.

1.5. Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan secara umum adalah untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh pendidikan dan ikut berkontribusi dalam memajukan teknologi. Adapun tujuan khusus dari perancangan ini sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun prototipe 3D *zoetrope* berbasis objek tiga dimensi guna pembelajaran dan demonstrasi sistem mekanik.
2. Menghasilkan struktur mekanisme yang kokoh melalui penggunaan box kayu, poros, blok bantalan, *flange*, rel pengatur posisi motor, *cover* akrilik, dan sistem mekanisme dengan putaran stabil menggunakan rasio 1:3 bertipe GT2.
3. Menerapkan teori perancangan mesin dalam bentuk alat nyata untuk keperluan akademik.

1.6. Manfaat Hasil Perancangan

Manfaat yang didapat dari perancangan ini sebagai berikut:

1. Menjadi media pembelajaran dan demonstrasi mengenai sistem mekanik, transmisi daya dan prinsip kerja 3D *zoetrope* di lingkungan akademik.
2. Memberikan referensi dalam perancangan alat berbasis mekanik bagi mahasiswa
3. Menunjukkan penerapan sistem transmisi pada alat visual berbasis mekanisme putar yang dapat dikembangkan lebih lanjut pada penelitian berikutnya.

1.7. Metode Penulisan

Metode yang digunakan pada penyusunan Skripsi ini adalah:

1. Bimbingan, metode ini bertujuan mendapatkan bimbingan dan arahan dari dosen pembimbing dalam melakukan penelitian, Menyusun laporan dan memasuka materi selam penyusunan skripsi
2. Studi literatur, metode ini digunakan untuk memperoleh sumber-sumber yang berkaitan dengan topik penelitian
3. Metode perancangan, dilakukan dengan melakukan desain, ketersediaan alat dan bahan yang diperlukan dalam topik penelitian

1.8. Sistematika Penulisan

Penulisan Skripsi ini dibagi ke dalam beberapa bab, sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakan yang melandasi rancang bangun, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori yang mengacu pada Pustaka maupu analisis yang berhubungan dengan rancang bangun.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang deksripsi, gambar dan perancangan, proses perancangan komponen, menentukan material bahan komponen struktur 3D zoetrope.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berikan tentang hasil perancangan dan analisis alat yang sudah di buat.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang diberikan untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.