

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gaya sentrifugal merupakan suatu gerak yang menggambarkan kecenderungan suatu benda mengikuti jalur melengkung (melingkar) yang bergerak keluar atau menjauh dari titik pusat suatu kurva (Lohat 2009). Sebetulnya, gaya sentrifugal bukanlah suatu gaya (karena gaya sentrifugal merupakan gaya non-newtonian), tetapi sentrifugal muncul karena adanya momen inersia pada suatu benda yang bergerak melingkar. Momen inersia merupakan suatu kecenderungan benda untuk mempertahankan bentuk awalnya (Barattini 2012).

Arah dari gaya sentrifugal adalah keluar (menjauh dari titik pusat kurva) dalam arah yang sama dengan kecepatan suatu objek tersebut, hal ini dikarenakan pada gerak melingkar, arah dari kecepatan (*velocity*) akan berubah-ubah dan kelajuan dari benda tersebut (*speed*) bernilai tetap (Barattini 2012).

Dari gaya atau gerak sentrifugal tersebut sangat banyak sekali kegunaan serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari pembangunan tikungan jalan hingga menjadi sebuah dasar dari terciptanya suatu alat *centrifuge*. Kegunaan dari alat tersebut adalah untuk memisahkan partikulat dalam suatu fluida atau cairan (Barattini 2012), dan juga aplikasinya dalam ruang lingkup mainan anak-anak yaitu *whirligig buzzer spinner* atau disebut juga cakram berputar.

*Whirligig buzzer spinner* atau cakram berputar merupakan sebuah benda yang dapat berputar-putar. Cakram berputar ini umumnya bergerak karena adanya gaya yang diberikan dari luar sistemnya, cakram berputar ini digerakkan oleh angin, atau bisa juga digerakkan dengan gerakan kinetik tangan, gesekan, dan juga bisa dengan motor (dinamo) (Qian 2018).

Jenis dari *whirligig buzzer spinner* beragam, mulai dari *wind-driven* atau biasa kita kenal dengan kincir angin, hingga *whirligig button on a string* atau kita kenal juga dengan cakram berputar (Ricca 2014). Cakram berputar merupakan sebuah plat berbentuk lingkaran atau cakram yang dihubungkan dengan kedua tali

pada bagian tengahnya, kemudian cakram tersebut bergerak berputar dengan memanfaatkan tali yang terlilit tersebut (Leishman 2000).

Perkembangan dari penggunaan cakram berputar cukup pesat serta bisa menjadi alat yang sangat bermanfaat namun dengan desain yang sederhana dan juga hemat biaya. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh M. Saad Bhamla dan rekan-rekannya dari *Department of Bioengineering*, Stanford University, Stanford, CA, yang terinspirasi dari mainan cakram berputar ini dan membuat suatu alat yang disebut dengan *paperfuge*. *Paperfuge* juga termasuk jenis dari *whirligig button on a strings* merupakan sebuah mainan kuno yang sudah ada pada tahun 3300 SM. Mainan tersebut dikenal sebagai *whirligig button spinner*, yaitu sebuah cakram yang berporos kemudian berputar dengan masukan dari sistem mekanik pada tali yang ditarik menggunakan tangan (Joachim Schlichting 2010). M. Saad Bhamla dan rekan-rekannya mendapati dari hasil penelitiannya, kecepatan *whirligig button spinner* bisa mencapai 120.000 rpm dengan hanya menggunakan kekuatan mekanik dari tarikan tangan, tanpa bantuan dari tenaga listrik (Prakash 2017).

Melihat dari perkembangan penelitian sebelumnya, sangat menarik jika penelitian tersebut lebih dikembangkan. Penelitian yang dilakukan oleh M. Saad Bhamla dan rekan-rekannya merupakan dasar dari ide dilakukannya penelitian ini. Penelitian yang dilakukan M. Saad Bhamla dan rekan-rekannya difokuskan untuk mengganti alat *centrifuge* yang digunakan sebagai instrumen pengkarakterisasi sampel darah untuk mendiagnostik penyakit malaria (Byagathvalli 2019). Maka fokus penelitian yang akan dilakukan dalam skripsi ini adalah membuat cakram berputar untuk memisahkan partikulat pada air kotor.

Keterbaruan dari penelitian yang dilakukan adalah membuat model cakram berputar menggunakan bahan berupa kertas karton dengan memvariasikan ketebalan dimensi dari cakram berputar tersebut untuk memperoleh dimensi yang efektif. Keterbaruan lain adalah pengujian sampel dilakukan terhadap air kotor.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penelitian cakram berputar sebelumnya, pendekatan yang dilakukan adalah menggunakan pendekatan matematis pada cakram berputar yang

bergerak, penelitian tersebut dilakukan oleh H. Joachim Schlichting dan Wilfried Suhr pada tahun 2010, kemudian penelitian tersebut dikembangkan oleh M. Saad Bhamla dan rekan-rekannya dengan mengaplikasikan cakram berputar sebagai instrumen pemisah partikulat atau *centrifuge* pada darah yang didiagnosa malaria. Minimnya perkembangan penelitian seputar cakram kertas berputar, maka penelitian ini dilakukan perbandingan dimensi pada cakram kertas berputar agar penelitian tersebut berkembang. Kemudian aplikasi dari cakram berputar tersebut difokuskan pada pengaplikasian cakram kertas berputar sebagai pemisah partikulat air kotor atau limbah. Selain itu, peneliti berharap dengan dilakukannya perbandingan dimensi dan pengaplikasian yang berbeda dapat menghasilkan penelitian terbaru dari pengaplikasian terhadap media air kotor, sekaligus menghasilkan dimensi terbaik dari cakram berputar sebagai pemisah partikulat air kotor.

### **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini diberikan batasan masalah untuk memfokuskan tujuan penelitian, agar hasil dari penelitian yang dilakukan tidak melebar pembahasannya. Batasan masalah pada penelitian ini difokuskan pada pemilihan model dari cakram kertas berputar dengan variasi perbedaan besar diameter dan ketebalannya. Kemudian untuk pengembangan alat ini difokuskan hanya untuk mengkarakterisasi air kotor dengan melihat pola level densitas pada air tersebut.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu membuktikan adanya gerak melingkar pada sistem mekanik dari cakram berputar, mulai dari membuat model cakram berputar dengan menggunakan kertas karton, serta mengaplikasikannya pada pengkarakterisian air kotor tersebut.

## 1.5 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan tiga metode pengumpulan data, diantaranya sebagai berikut.

### a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebagai referensi atau tinjauan pustaka yang diambil dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah baik jurnal, laporan, skripsi, dan buku-buku yang berkaitan dengan topik penelitian.

### b. Eksperimen

Proses pembuatan prototipe cakram berputar dimulai dengan membentuk lingkaran pada karton kemudian digunting dan kemudian memvariasikan ketebalan dari karton tersebut dengan melapisinya dengan karton lagi dengan cara ditempelkan dengan perekat lem, kemudian diatur ukuran dari tali untuk memutar cakram berputar tersebut. Kemudian dibuat pula pendekatan matematis pada fenomena fisis yang terdapat pada cakram berputar tersebut. Selanjutnya setelah prototipe terbuat, dilakukan eksperimen pada beberapa sampel air kotor.

### c. Observasi

Proses pengambilan data, prototipe cakram berputar diuji dari variabel yang ditentukan dengan menggunakan *tachometer* untuk mengetahui kecepatan sudut dari prototipe. Kemudian sampel air kotor dikarakterisasi menggunakan cakram berputar dan mikroskop untuk mengetahui bentuk spesifik dari densitas sampel dalam air kotor.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan pokok dari penelitian ini dibagi menjadi lima bab meliputi:

**BAB I** Pendahuluan. Mendeskripsikan latar belakang dilakukannya penelitian, kerangka dan ruang lingkup, rumusan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

**BAB II** Landasan Teori. Memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian.

- BAB III Metode Penelitian. Berisi tentang tempat dan waktu penelitian, garis besar pelaksanaan eksperimen, dan proses penelitian secara lengkap.
- BAB IV Hasil dan Pembahasan. Menampilkan hasil penelitian disertai pembahasan dan analisis.
- BAB V Penutup, berisi kesimpulan dari hasil penelitian beserta saran untuk pengembangan selanjutnya

