

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

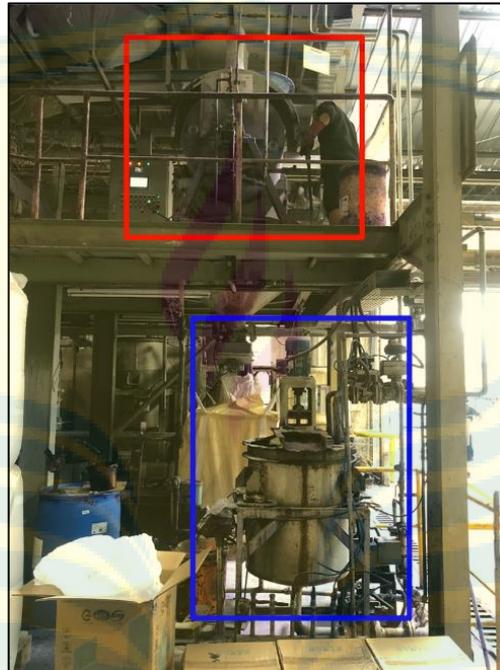
Seiring perkembangan industri detergen, permintaan pasar yang terus meningkat untuk berbagai produk detergen dengan variasi warna dan formula menimbulkan tantangan baru bagi produsen (Rusindiyanto, 2012). Untuk menjawab permintaan ini, PT CXYZ terus melakukan peningkatan kapasitas produksi yang sejalan dengan keberagaman produk yang dihasilkan. Peningkatan permintaan produksi pada *spot* detergen menjadi salah satu alasan yang melatarbelakangi peningkatan kapasitas mesin pengaduk pada *spot* detergen. Kasus ini terjadi di PT CXYZ, di mana mesin pengaduk *spot* detergen yang sudah ada saat ini belum cukup mampu mengakomodasi kebutuhan baru ini.

*Spot* detergen adalah jenis detergen yang diformulasikan khusus untuk membersihkan noda atau kotoran yang membandel dan sulit dihilangkan dari pakaian atau permukaan lainnya. Produk *spot* detergen biasanya memiliki kekuatan pembersihan yang lebih tinggi atau lebih konsentrasi dibandingkan dengan detergen biasa, *spot* detergen membantu meningkatkan efektivitas pembersihan dengan menargetkan noda secara langsung sebelum mencuci pakaian, sehingga dapat membantu menghilangkan noda yang sulit seperti noda minyak, tinta, atau noda makanan yang kering (Rocha e Silva et al., 2020).

Pengembangan mesin pengaduk warna pada *spot* detergen dapat memenuhi dua kebutuhan utama, yaitu peningkatan kapasitas produksi dan pemeliharaan kualitas produk melalui keefektifan dari pencampuran bahan yang menjadi prioritas yang utama. Dalam upaya meningkatkan kapasitas produksi *spot* detergen di PT CXYZ secara berkelanjutan, dibutuhkan mesin pencampur *spot* detergen yang memiliki kapasitas yang lebih besar dan efektif dalam pengadukan. Perubahan ini juga akan berdampak pada mesin pengaduk warna yang digunakan sebagai bahan baku untuk material *spot* detergen sebelum masuk ke dalam mesin pencampur material *spot* detergen.

Pada mesin pengaduk warna yang digunakan sebagai bahan baku material *spot* detergen yang sudah ada saat ini hanya memiliki kapasitas  $0.221 \text{ m}^3$ , dengan persentase massa bahan yang di campur adalah air 78,15%, pewarna 2,43%, X

43,25%, Y 9,33%, dan sisa dari volume tangki adalah udara sebesar 0,11%. Dengan total massa bahan 133.27 kilogram. Dari total campuran warna ini, *plant* transfer bahan di PT CXYZ belum mampu untuk memenuhi kebutuhan hasil campuran warna yang akan digunakan sebagai bahan baku material *spot* detergen, yakni sebesar 307,31 kg dalam satu kali pengadukan.



Gambar 1. 1 Posisi Mesin Pencampur *Spot* dan Mesin Pengaduk Warna

Sumber: Dokumentasi Pribadi di PT CXYZ

Pada gambar 1.1 dapat dilihat kotak penanda yang berwarna biru merupakan bentuk asli dari mesin pengaduk warna sebagai bahan baku pada material *spot* detergen. Kotak penanda berwarna merah menunjukkan mesin pencampur *spot* detergen. Secara alur singkatnya, mesin pengaduk warna akan mengirimkan bahan baku campuran yang berfungsi sebagai pewarna pada *spot* detergen. Pengawas *plant* produksi mengatakan, pewarna ini akan membuat *spot* pada detergen menjadi berwarna, menambah variasi dan estetika produk akhir. Selain itu, pencampuran yang efektif ini akan meningkatkan kualitas produk, menjadikannya lebih menarik bagi konsumen. Dengan demikian, kedua mesin ini berperan penting dalam menciptakan detergen yang tidak hanya efektif dalam pembersihan, tetapi juga memiliki tampilan visual yang menarik.

Guna memenuhi permintaan produksi *spot* detergen, *plant* transfer bahan akan mengganti mesin pencampur dengan kapasitas yang lebih besar, berdasarkan

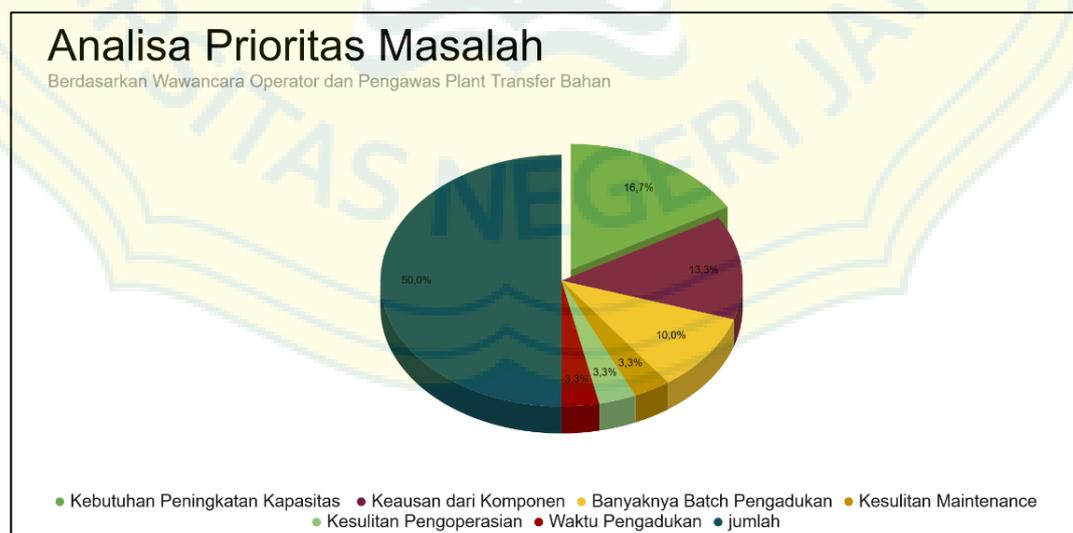
kondisi mesin pengaduk warna yang ada saat ini, didapat data pengadukan per-hari yaitu 12 kali proses pengadukan dengan durasi 5 menit per-pengadukan. Maka jumlah kebutuhan harian mencapai 1.124 kg dengan total waktu pengadukan adalah 1 jam. Setelah diperhitungkan, diperlukan campuran warna sebanyak 307,31 kg per pengadukan. Namun, jika hanya menggunakan mesin pengaduk saat ini untuk mengirimkan bahan ke mesin pengaduk *spot*, diperlukan 24 *batch* per hari dengan total durasi 2 jam, yang berarti dibutuhkan lebih dari dua kali lipat waktu proses pengadukan per hari. Menurut pemilik *plant* transfer bahan di PT CXYZ, hal ini sangat tidak efisien karena membuang banyak waktu.

Tabel 1.1 Persentase Kebutuhan Peningkatan Produksi Bahan

Kebutuhan Peningkatan Massa Bahan		
Massa Bahan lama (kg)	Massa Bahan baru (kg)	selisih (kg)
133,27	307,31	174,04
Persentase Kenaikan		130,59%

Sumber: *Plant* transfer bahan PT CXYZ.

Pada tabel 1.1 didapat persentase peningkatan produksi bahan, dengan membagi selisih antara produksi massa bahan pada tangki yang sudah ada dengan kebutuhan campuran warna yang akan digunakan sebagai bahan baku material pada *spot* detergen, kemudian mengalikannya dengan 100%. Maka didapat persentase kenaikan yang dibutuhkan adalah sebesar 130,59%.



Gambar 1.2 Grafik Analisa Prioritas Masalah  
Sumber PT CXYZ.

Pada gambar 1.2 terdapat diagram lingkaran yang memperlihatkan persentase terbesar dari permasalahan pada *plant* transfer bahan di PT CXYZ adalah kebutuhan peningkatan kapasitas produksi di persentase yang paling tinggi untuk saat ini. Hal ini menunjukkan pentingnya perancangan mesin pengaduk warna sebagai bahan baku pada material *spot* detergen dilakukan.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Torotwa & Ji, 2018) melakukan uji eksperimental dan simulasi dinamika fluida komputasi untuk menguji karakteristik aliran empat desain *blade* jangkar, gigi gergaji, aliran balik, dan turbin rushton yang memperkirakan pola distribusi konsentrasi padatan terlarut di dalam bejana menggunakan *ansys fluent* 18.1 K-epsilon standar ( $\epsilon$ ) model. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan *blade* dengan gigi gergaji memiliki kinerja yang lebih baik dari ketiga *blade* yang lain dan dinyatakan berhasil memperlihatkan pola aliran fluida dari 4 macam *blade* pengaduk. Namun dari penelitian ini menggunakan asumsi suhu dan tekanan kamar dalam melakukan simulasinya.

Berdasarkan penelitian tersebut penulis ingin melakukan perancangan dan melakukan simulasi menggunakan metode yang sama yaitu CFD, namun dengan *software* yang berbeda. Kemudian penulis akan menggunakan *blade* gergaji atau biasa juga disebut dengan *disperser blade* dan untuk mengevaluasi apakah pola aliran turbulen yang dihasilkan seragam seperti pada pernyataan penelitian yang dilakukan sebelumnya sehingga diperkirakan mempercepat proses homogenisasi. Selanjutnya, penulis akan memperhitungkan suhu dan tekanan sesungguhnya yang ada pada mesin pengaduk warna *eksisting* di PT CXYZ.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan mesin pengaduk warna sebagai bahan baku pada material *spot* detergen?
2. Bagaimana kekuatan struktur setelah adanya peningkatan kapasitas pada mesin pengaduk warna sebagai bahan baku pada material *spot* detergen?
3. Bagaimana pengaruh kecepatan putaran *blade* terhadap fluida di dalam mesin pengaduk warna sebagai bahan baku pada material *spot* detergen pada simulasi aliran fluida dengan variasi putaran 1050, 1250, dan 1450 rpm?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Sumber data dan yang digunakan adalah dari PT CXYZ.

2. Analisis dilakukan dengan menggunakan CFD pada *flow simulation* menggunakan perangkat lunak *solidworks*.
3. Tangki dan *blade* yang digunakan adalah standar dari PT CXYZ.
4. Pada simulasi aliran fluida, persentase massa udara diabaikan.
5. Pada simulasi aliran fluida, digunakan tangki yang diisi penuh dengan cairan untuk satu *batch* proses pengadukan.
6. Pada simulasi aliran fluida, bahan material yang semula berbentuk bubuk diubah menjadi cairan. Hal ini disebabkan karena dalam simulasi aliran fluida di *solidworks*, tidak memungkinkan untuk menggabungkan aliran bahan cair dan padat. Namun, densitas asli dari bahan bubuk tetap dipertahankan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan mesin pengaduk warna sebagai bahan baku pada material *spot* detergen.
2. Mengetahui kekuatan struktur setelah adanya peningkatan kapasitas pada mesin pengaduk warna sebagai bahan baku pada material *spot* detergen.
3. Mengetahui pengaruh kecepatan putaran *blade* terhadap pergerakan fluida pada simulasi aliran fluida dengan menggunakan variasi putaran 1050, 1250, dan 1450 rpm.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam perancangan *mixing* agitasi dengan studi kasus yang relevan, sehingga perancangan dapat dilakukan dengan lebih tepat dan mampu menurunkan biaya operasional.
2. Sebagai landasan untuk penelitian selanjutnya khususnya untuk mahasiswa Teknologi Rekayasa Manufaktur.