

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu provinsi dengan tingkat bencana kebakaran tertinggi yaitu DKI Jakarta. Jakarta merupakan Ibu Kota Negara Indonesia sekaligus provinsi yang memiliki kepadatan penduduk yakni mencapai 16.028 jiwa/km² dengan jumlah penduduk sebanyak 10.644.776 pada tahun 2021 dan luas wilayah sebesar 664,1km² [1]. Dibeberapa wilayah, DKI Jakarta memiliki tingkat kerapatan antar bangunan dan kecilnya akses masuk kedalam wilayah tersebut sehingga wilayah tersebut rentan terhadap bencana dan memerlukan mitigasi bencana [2].

Kepadatan pemukiman akan meningkat seiring dengan meningkatnya populasi manusia tak terkecuali di Jakarta, kepadatan pemukiman menjadi ancaman terhadap bahaya kebakaran dengan beragam penyebab [3]. Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, Kebakaran merupakan salah satu bencana dari adanya api yang tidak terkendali disebabkan oleh kelalaian manusia seperti; korsleting listrik, rokok, bahan kimia, dll [4]. Kebakaran yang terjadi pada pemukiman padat penduduk mudah meluas dikarenakan material semi permanen yang banyak dijumpai mendorong kebakaran mudah terjadi [3].

Dari data Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Jakarta Timur pada tahun 2022 [5], kasus kebakaran di provinsi DKI Jakarta mencapai 349 kasus dengan penyebab objek bencana yang berbeda-beda. Sebanyak 38,68% (135 kasus) kebakaran pada perumahan, 15,76% (55 kasus) kebakaran pada bangunan umum dan perdagangan, 0,86% (3 kasus) kebakaran pada bangunan industri, 4,87% (17 kasus) kebakaran pada kendaraan bermotor, 39,54% (138 kasus) kebakaran lainnya. Berdasarkan penyebabnya kebakaran tersebut disebabkan oleh korsleting listrik sebanyak 204 kasus, kompor gas sebanyak 39 kasus, kebakaran sampah sebanyak 27 kasus, rokok sebanyak 7 kasus, dan penyebab lainnya sebanyak 72 kasus.

Untuk mencapai lokasi kebakaran pada pemukiman padat penduduk, akses jalan yang tersedia kurang atau sulit dijangkau dan sering mengalami

kemacetan sehingga mobil atau truk pemadam kebakaran kesulitan mencapai lokasi kebakaran [6].

Berdasarkan situasi tersebut, maka dibutuhkan sarana dan peralatan pemadam kebakaran yang dapat dengan mudah mengakses lokasi tersebut. Sepeda motor pemadam menjadi salah satu sarana yang efektif untuk mengakses jalan sempit atau kemacetan pada pemukiman padat penduduk. Sepeda motor pemadam dirancang untuk penanggulangan kebakaran secara dini sebelum mobil atau truk pemadam menemukan posisi yang dapat menjangkau kebakaran [7].

Umumnya penggunaan *nozzle* pemadam pada sepeda motor pemadam saat ini menggunakan media air untuk memadamkan api yang disebabkan karena bahan bakar padat dan bahan bakar cair. Namun sepeda motor pemadam memiliki keterbatasan untuk membawa jumlah air, sehingga pada daerah padat penduduk sumber air pada sepeda motor pemadam berasal dari tangki air warga sekitar titik api [8]. Dengan memanfaatkan *Aqueous Film Forming Foam* (AFFF) yang mampu membentuk lapisan di atas sumber api yang membantu memutus rantai segitiga api serta mengurangi jumlah air yang digunakan, maka penulis melakukan analisis ketercampuran air dan AFFF pada *jet nozzle* yang dimodifikasi untuk diterapkan pada Sepeda Motor Pemadam. Modifikasi *jet nozzle* dengan menambahkan *injector foam* berfungsi untuk memasukkan AFFF ke aliran air dengan tujuan membentuk lapisan atau segmen pelindung agar kebakaran tidak meluas kembali dan mengurangi jumlah air yang digunakan. Untuk itu perlu dilakukan simulasi untuk melihat gerakan aliran air dan AFFF pada *jet nozzle*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah yang dapat mempengaruhi ketercampuran air dengan AFFF pada modifikasi *jet nozzle* untuk sepeda motor pemadam sebagai berikut:

1. Bagaimana AFFF dapat masuk kedalam aliran air pada *injector foam*.
2. Bagaimana interaksi ketercampuran air dan AFFF pada *jet nozzle injector foam*.

3. Bagaimana hasil tekanan dan kecepatan pada output *jet nozzle injector foam*.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, ruang lingkup yang akan dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada:

1. Objek dalam penelitian digunakan untuk mengetahui bentuk aliran dari pengaruh peletakkan *injector foam* pada *jet nozzle*.
2. Simulasi menggunakan Ansys Fluent pada *jet nozzle* yang sudah diberikan *injector foam* pada jarak 80 mm, 200 mm, dan 350 mm dari masuknya air.
3. Simulasi hanya menggunakan rasio perbandingan air dan *Foam* sebesar 1%, 3%, dan 6%.
4. Simulasi diasumsikan dengan nilai kecepatan masuk konstan.
5. Simulasi Ansys Fluent tidak menghasilkan *expansion ratio* pada output *nozzle*.
6. Simulasi Ansys Fluent tidak dapat menjadi acuan fire extinguisher ratings.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan Identifikasi masalah dan Pembatasan masalah maka perumusan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Pengaruh penempatan *injector foam* terhadap ketercampuran kedua fluida.
2. Pengaruh debit AFFF terhadap pergerakan aliran fluida.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan analisis ketercampuran AFFF dan air untuk meningkatkan efisiensi pemadaman api di daerah pemukiman padat penduduk sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh penempatan *injector foam* pada *jet nozzle* pemadam kebakaran.
2. Mendapatkan nilai tekanan minimal yang diperlukan untuk *Foam* dapat masuk kedalam *injector foam*.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Meningkatkan pemahaman penulis dalam pergerakan aliran air.
2. Menjadi referensi dalam industri teknik, khususnya dalam industri alat pemadam api, sebagai pertimbangan proses desain *jet nozzle* dengan tambahan *Injector foam*.

