# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kemacetan adalah situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas, kemacetan banyak terjadi di kota-kota besar terutamanya yang tidak mempunyai transportasi publik yang baik atau memadai kebutuhan jalan dengan kepadatan penduduk. Dampak buruk kemacetan terhadap lingkungan yaitu berupa polusi udara dan gangguan suara kendaraan (Munawar, 2004). Permasalahan kemacetan akan membuat emisi gas buang $CO_2$ meningkat dan berpotensi menurunkan kualitas udara, kontribusi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber polusi udara pada kota-kota besar juga telah meningkat.

Tingginya volume kendaraan bermotor yang melintas terlebih lagi, banyaknya kendaraan besar yang melintas menjadikan polutan yang dihasilkan semakin tinggi. Polusi udara yang timbul akibat tingginya pemakaian kendaraan bermotor berupa emisi CO2. Emisi CO2 yang semakin lama semakin meningkatseiring bertambahnya kendaraan bermotor ini dapat menimbulkan dampak buruk pada lingkungan. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari kendaraan bermotor adalah pemanasan global. Pemanasan global dapat mengakibatkan suhu bumi meningkat dan terjadi perubahan iklim (Adiastari, 2010). Hal ini disebabkan karena meningkatnya jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya yang sebanding dengan meningkatnya emisi gas buang kendaraan bermotor. Kontribusi pencemaran udara yang berasal dari sektor transportasi mencapai 60%, selebihnya sektor industri 25%, rumah tangga 10% dan sampah 5% (Saepudin dan Admono, 2005), nilai sebesar ini merupakan kontribusi pencemar udara yang paling dominan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 41 tahun 1999 pasal 6 ayat 4 memuat ketentuan mengenai diperlukannya kegiatan inventarisasi sumber pencemar udara atau yang disebut dengan inventarisasi emisi (IE). Salah satunya kegunaannya untuk menghitung beban emisi dan dijadikan dasar atau baseline bagi satu kota untuk menentukantarget penurunan beban dengan cara yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Salah satu penyebab kemacetan yang dominan terjadi adalah adanya perbaikan jalan, timbulnya kemacetan jalan akibat perbaikan jalan sebelumnya juga telah dilakukan pada penelitian penelitian terdahulu analisa biaya kerugian karena mengalami kondisi kemacetan akibat perbaikan jalan ditinjau dari waktu tunda perjalanan dan kenaikan bahan bakar minyak (BBM) kendaraan oleh (Ameer, 2021). Ketersediaan jalan yang baik dan stabil berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas. Umumnya perbaikan jalan tentunya akan membutuhkan waktu yang cukup lama serta akan mempersempit ruas jalan pada saat diperbaiki. Semakin lamanya periode waktu dalam perbaikan jalan tentunya akan membuat volume kendaraan semakin meningkat dan menimbulkan kemacetan, tentunya dengan terganggunya aktivitas lalu lintas akibat periode perbaikan jalan yang lama akan menimbulkan dampak kerugian seperti, kerugian ekonomi, waktu, dan yang paling utama yaitu kerugian akibat emisi $CO_2$ yang dikeluarkan kendaraan pada saat bergerombol pada kemacetan. Dari hasil observasi lapangan akibat perbaikan jalan dengan perkerasan jalan beton tentunya dapat mengakibatkan kemacetan karena penyempitan akibat ruas jalan yang awalnya ruas jalan 1 arah di alihkan menjadi 2 arah. Meski banyak rekayasa lalu yang telah diterapkan masih saja terjadi kemacetan. Kebijakan dalam alternatif kemacetan seperti, memperbaiki fasilitas transportasi umum, menambah jalur alternatif, dan membatasi kendaraan pribadi memasuki daerah jalur pusat dari jam tertentu telah diterapkan akan tetapi masih saja menimbulkan kemacetan. Salah satu faktor penyebab kemacetan yang paling dominan adalah perbaikan dan pembangunan infrastruktur jalan raya (Ameer, 2021).

Perbaikan kerusakan jalan merupakan upaya untuk mempertahankan rencana atau masa pelayanan suatu jaringan jalan, alternatif yang digunakan untuk memperbaiki jalan adalah dengan menggunakan pengerasan dan pengecoran menggunakan beton. Beton sendiri adalah suatu elemen dalam konstrusi yang merupakan struktur sederhana yang dibentuk oleh campuran semen, air, agregat halus, agregat kasar yang berupa batu pecah atau kerikil, udara serta bahan campuran lainnya (Dachlan, 2010). Struktur beton dapat diketahui lewat karakteristik beton yang itu sendiri umumya beton mempunyai

waktu pengerasan yang relatif lama bisa memakan waktu 14 hari – 28 hari atau 1 bulan, pengecoran perbaikan jalan menggunakan beton tentunya mempunyai kelebihan yang relatif lebih unggul dibandingkan dengan perbaikan jalan dengan aspal diantaranya adalah beton mempunyai kekuatan dalam menahan beban yang cukup tinggi, bahan baku pembuatan beton berlimpah di Indonesia, biaya pemeliharaan yang terjangkau, dan bisa awet hingga bertahun-tahun. Disamping kelebihannya perbaikan jalan beton atau lalu lintas berat dan padat di Indonesia dihadapkan pada masalah lalu lintas yang tidak boleh ditutup terlalu lama selama proses pemeliharaan sedangkan perbaikan jalan dengan menggunakan beton harus memperhatikan faktor-faktor terkait yang harus diterapkan tentunya.

Didapatkan data pada hasil wawancara dari penduduk setempat perbaikan jalan dengan perkerasan beton di jalan di wilayah Duduk Sampeyan, Gresik menyebabkan kemacetan mengular hingga 3-7 km. Para sopir truk terjebak kemacetan hingga berjam-jam, salah satunya pihak terkait menyarankan pengendara kendaraan kecil melintas di jalur selatan apabila dari arah Bunder menuju Duduk sampeyan, Hal ini untuk menghindari kepadatan atau kemacetan yang terjadi. Pengecoran yang dilakukan pada jalan sepanjang 1000 meter ini diperkirakan akan memakan waktu yang lama, dan dilansir dari berita (sumber : detik.com) dampak yang terjadi pada pengerjaan jalan di wilayah duduk sampeyan, gresik menyebabkan kemacetan hingga 2 sampai 3 jam.

Hal tersebut menjadi permasalahan, maka dari itu PT. Semen Indonesia yang bergerak dalam industri semen dan produsen semen terbesar di Indonesia menciptakan inovasi baru yakni dengan menciptakan beton cepat kering, perlu dilakukan upaya dalam perbaikan jalan yang lebih efisien solusinya adalah dengan mempercepat perbaikan jalan. Inovasi beton cepat kering merupakan solusiyang cocok dalam mempercepat perbaikan jalan karena dengan adanya beton cepat kering tentunya akan mempersingkat proses pengerjaan jalan serta dapat mengurangi kemacetan sekaligus akan mengurangi emisi dari $CO_2$ yang disebabkan kendaraan.

PT. Semen Indonesia berperan sebagai pemegang peranan sebagai produsen semen terbesar di Indonesia, PT Semen Indonesia sendiri menjalin sinergi

dengan kementrian PUPR dalam mewujudkan penyelenggaraan jasa konstruksi terus berkomitmen mendorong penerapan prinsip konstruksi berkelanjutan sebagai upaya untuk memitigasi dampak konstruksi terhadap lingkungan. Dalam upaya mewujudkan hal tersebut serta sejalan dengan kebijakan dalam pembangunan infarstruktur harus memperhatikan konsep *green property* dan *green infrastructure* yang telah ditetapkan, PT. Semen Indonesia menciptakan inovasi tersebut. Penelitian terkait penerapan beton cepat kering harus dilakukan untuk mengetahui seberapa komplek solusi yang dapat diterapkan. Kompleksitas dengan beberapa faktor yang berhubungan mendorong penggunaan pemodelan pendekatan sistem dinamik serta dihadapkan dengan semua variabel yang tidak terbatas, sehingga dalam penelitian ini dapat mengetahui dan memahami perilaku lingkungan dan ekonomi.

Sejalan dengan adanya visi dari Kementerian PUPR bahwa pembangunan properti ke depan harus memperhatikan konsep green property dan green infrastructure. Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) 26 persen pada tahun 2020 dan 29% pada tahun 2030 dengan usaha sendiri, dan 41% dengan dukungan kerja sama teknik dari luar negeri. salah satu upaya dalam konsep *green property* adalah bangunan hijau dengan memperhatikan penghematan energi, air dan adanya pengelolaan sampah yang baik. Hal ini merupakan sebuah tantangan yang berat dan merupakan tugas kita bersama

Untuk menguji inovasi beton cepat kering maka diperlukan sebuah pengujian simulasi pemodelan sistem dinamis, perubahan perilaku sistem dalam model yang dilakukan dengan mengubah variabel-variabel dalam model terhadap skenario-skenario yang akan dilakukan. Skenario-skenario ini dibuat berdasarkan ekspektasi kejadian yang mungkin terjadi di masa mendatang atau berupa kebijakan antisipasi atas kebijakan yang telah dilakukan. Sebelumnya pemodelan sistem dinamis pernah diterapkan pada pengujian simulasi Metode Smart Mobility untuk mengurangi tingkat kepadatan ruas jalan utama kota surabaya pada jurnal teknik ITS vol. 7, no. 1 2018.

Dalam penelitian ini akan dibuat simulasi pemodelan dinamis yang dapat

digunakan oleh pembuat kebijakan dimana model tersebut mampu memberikan gambaran terkait dengan penerapan beton cepat kering dan hubungannya dengan $CO_2$ yang disebabkan akibat kemacetan. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk dapat menentukan model system dinamik untuk membantu dalam pengambilan keputusan, hal yang menjadi pertimbangan khususnya untuk dapat mengetahui parameter emisi $CO_2$ yang dihasilkan kendaraan dapat diketahui sehingga menjadi manfaat untuk dapat mengetahui seberapa besar hubungan $CO_2$ kendaraan dalam berlalu lintas khususnya yang diakibatkan dari perbaikan jalan dengan perkerasan beton.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat didapatkan, Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah mengetahui hubungan kepadatan jalan dengan $CO_2$ dari dampak simulasi penerapan perbaikan jalan dengan beton cepat kering. Rumusan masalah yang dapat disimpulkan adalah :

1. Bagaimana hubungan kepadatan lalu lintas kendaraan dengan emisi $CO_2$ ?
2. Bagaimana dampak ekonomi dan lingkungan dari penerapan beton cepat kering dan $CO_2$ yang dihasilkan ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka didapatkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memodelkan hubungan kepadatan lalu lintas dengan $CO_2$
2. Menganalisa dampak ekonomi dan lingkungan dari penerapan beton cepat kering dan $CO_2$ yang dihasilkan

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui parameter emisi $CO_2$ yang dihasilkan kendaraan
2. Dapat mengetahui hubungan $CO_2$ kendaraan dalam kepadatan berlalu lintas
3. Dapat menentukan model system dinamik untuk membantu dalam pengambilan keputusan

## 1.5 Batasan Penelitian

1. Penelitian ini hanya meliputi kepadatan berlalu lintas di jalan Duduk sampeyan Gresik akibat dampak dari proyek perbaikan jalan dengan pengeoran beton,
2. Pengambilan data dilakukan secara sampling pada waktu pagi pada jam 07.00 – 10.00 WIB dan sore menjelang malam pada jam 16.00 – 19.00 WIB dikarenakan pada waktu tersebut merupakan titik puncak jalan digunakan (Kondisi macet dan tidak macet)
3. Pencemaran emisi $CO_2$ hanya diperhitungkan pada kendaraan saat terjadi kemacetan
4. Aspek-aspek yang diteliti adalah volume kendaraan, jumlah emisi $CO_2$ pada kendaraan,per unit dan jenis kendaraan
5. Pengolahan data dan pembuatan model simulasi dilakukan dengan bantuan program computer menggunakan perangkat lunak vensim.
6. Pada variabel kemacetan selama 1 hari diasumsikan kemacetan terjadi hanya 12 jam dan 12 jam lancar
7. Pada skenario kemacetan parah diasumsikan kemacetan yang terjadi adalah selama 3 jam
8. Pada penelitian ini beton cepat kering yang digunakan adalah jenis beton cepat kering 2 hari, 7 hari dan 13 hari