

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi bahan baku *paving block* memiliki potensi yang sangat besar mengingat permintaan bahan bangunan ini yang terus meningkat. *Paving block*, yang juga dikenal sebagai bata beton, terdiri dari agregat, semen portland, campuran air, dan bahan pengikat tambahan; kualitas beton tidak berkurang dengan penambahan bahan lain (Rahmi, dkk 2018). Khususnya di bidang lingkungan, *paving block* sering digunakan sebagai pengganti inti aspal. Bergantung pada kebutuhan, *paving block* ini dapat digunakan di kompleks perumahan sebagai perkerasan terminal, perkerasan satu arah, pengganti perkerasan, atau perkuatan perkerasan lainnya. Ada beberapa jenis *paving block* yang sering ditawarkan dipasaran yaitu *Tribex* (tiga sisi), *Hexaigon* (segi enam), *Hexaintik* (segi enam dengan ukiran segi enam di tengahnya), *Unipaive* (cacing), *Classic* (bunga), dan *Truepaive* (perkerasan persegi).

Pesatnya pertumbuhan industri bangunan dan infrastruktur kota berdampak signifikan terhadap penggunaan *paving block* di Kota Medan. Sebagai kota besar dan pusat perekonomian di Sumatera Utara, Medan mengalami peningkatan permintaan pembangunan jalan baik dari penduduk lokal maupun asing. Hal ini mendorong pengembang untuk menggunakan *paving block* sebagai alternatif yang lebih praktis dan terjangkau dibandingkan batu bata atau beton. Meningkatnya permintaan *paving block* di industri konstruksi mengharuskan adanya inovasi dalam proses produksi untuk menggantikan sistem manual pembuatan *paving block*.

Alat cetak *paving block* hidrolik yang lebih efektif dan dapat memenuhi pesanan dalam jumlah besar diciptakan ketika prosedur cetak *paving block* manual dianggap tidak efisien dan tidak mampu menangani volume pesanan yang besar. Namun, karena sistem kerja mekanis dapat menyederhanakan atau meringankan upaya di seluruh proses produksi, sistem ini juga dapat menurunkan biaya produksi

yang tinggi.

Sektor konstruksi memilih pembuatan *paving block* hidrolik karena banyak manfaatnya. Karena struktur yang lebih padat dan lebih kokoh yang dihasilkan oleh proses pengerasan bertekanan tinggi, jenis *paving block* ini biasanya lebih kuat dan lebih tangguh dari pada *paving block* tradisional.

Jika dibandingkan dengan teknik konvensional, teknologi produksi *paving block* hidrolik memiliki sejumlah manfaat penting. Sebelum teknologi ini diadopsi, pembuatan *paving block* dilakukan dengan tangan atau dengan bantuan mesin kasar, yang menyebabkan proses produksi lambat, kualitas tidak merata, dan volume produksi terbatas dari waktu ke waktu. Namun dengan penggunaan teknologi hidrolik, efisiensi produksi meroket, memungkinkan pembuatan *paving block* lebih cepat. Sejalan dengan pendapat Heizer dan Render (2020) dalam buku *Operations Management*, efisiensi produksi adalah kemampuan suatu sistem produksi dalam meminimalkan pemborosan waktu, tenaga, dan bahan baku sambil memaksimalkan output dengan kualitas yang seragam. Teknologi otomatisasi, seperti sistem hidrolik, merupakan salah satu strategi utama dalam mencapai efisiensi tersebut. Kualitas keseluruhan ditingkatkan oleh mesin hidrolik, yang menghasilkan barang yang lebih seragam dalam hal ukuran, bentuk, dan kepadatan. Selain itu, penggunaan material meningkat, sehingga menghasilkan lebih sedikit limbah bahan baku. Otomatisasi mengurangi kebutuhan akan pekerja, yang menurunkan biaya tenaga kerja dan membuat operasi kerja lebih efektif.

Teknologi hidrolik juga lebih ramah lingkungan karena lebih efisien dalam penggunaan energi dan menghasilkan lebih sedikit limbah. Hasilnya lebih presisi dan dapat diprediksi, menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk konstruksi yang membutuhkan kualitas tinggi. Selain itu, karena proses pemadatan dengan tekanan tinggi, waktu pengeringan *paving block* juga dapat dipersingkat, mempercepat siklus produksi. Secara keseluruhan, teknologi hidrolik tidak hanya meningkatkan produktivitas dan kualitas, tetapi juga memberikan keuntungan ekonomi jangka panjang

Proyek ini akan merancang dan membangun sistem hidrolik pada mesin cetak *paving block* berbentuk *hexagonal* yang dapat menghasilkan dua produk dalam satu

menit, berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya. Proses desain melibatkan pembuatan profil cetakan dan alat cetak.

1.2 Identifikasi Masalah

Mengingat konteks permasalahan yang disebutkan di atas, maka permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:

1. Kekurangan *paving block* untuk memenuhi kebutuhan pembangunan menjadi masalah yang signifikan.
2. Permintaan *paving block* yang terus meningkat seiring pesatnya perkembangan infrastruktur dan perumahan membuat pasokan *paving block* tidak mencukupi.
3. Pengiriman material ke lokasi proyek tertunda karena banyak produsen kesulitan memenuhi permintaan pasar karena keterbatasan kapasitas produksi.
4. Ketergantungan pada produksi manual juga memperburuk situasi, karena waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi *paving block* lebih lama dan tidak mampu memenuhi permintaan pasar yang terus berkembang.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, berikut adalah batasan masalah pembuatan *paving block* berbasis hidrolik:

1. Penelitian ini hanya mencakup perancangan dan pembuatan sistem hidrolik sebagai penggerak utama dalam proses pengepresan *paving block*.
2. Mesin yang dirancang hanya difokuskan untuk memproduksi *paving block* dengan satu jenis bentuk, yaitu hexagonal, tanpa mempertimbangkan bentuk lain seperti persegi, segi delapan, atau kombinasi.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang perlu dibahas dalam penelitian ini adalah berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut di atas:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem hidrolik mesin cetak *paving block* berbentuk *hexagonal*?
2. Bagaimana alat yang direncanakan dan dibangun tersebut dapat membuat dua *paving block* dalam waktu 45 detik?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membuat sistem hidrolik pada mesin cetak *paving block* berbentuk *hexgonal*.
2. Menghasilkan dua produk *paving block* dalam waktu 45 detik.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian Mesin Press *paving block* berbasis hidrolik yaitu:

Manfaat teoritis

1. Menambah pengetahuan dan wawasan di bidang teknik mesin, khususnya dalam penerapan sistem hidrolik untuk aplikasi industri ringan seperti produksi *paving block*.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem mekanisasi atau otomasi dalam produksi material konstruksi.

Manfaat praktis

1. Memberikan solusi alternatif bagi produsen *paving block* skala kecil hingga menengah untuk meningkatkan kapasitas produksi secara efisien dan ekonomis.
2. Mengurangi ketergantungan pada metode produksi manual yang memerlukan waktu dan tenaga kerja lebih besar.