Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri mebel Nasional memiliki potensi yang besar untuk tumbuh dan berkembang karena didukung sumber bahan baku melimpah dan pengrajin yang terampil sehingga produk furnitur Indonesia memiliki daya saing yang cukup tinggi di pasar Internasional. Furnitur yang berbahan dasar kayu menjadi mayoritas yang diproduksi di Indonesia dan memiliki nilai produksi tertinggi dibandingkan bahan lain.

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi produksi kayu tropis yang sangat besar, dengan produksi kayu bulat mencapai 29,4 juta m3 pada tahun 2015. Indonesia memiliki kawasan hutan tropis seluas 126,09 juta hektar, dengan alokasi hutan produksi mencapai + 68,99 juta Ha. Dengan melihat bahan baku yang melimpah, maka potensi adanya pengusaha pada industri mebel semakin besar. Berdasarkan data dari HIMKI, terdapat sekitar 50 pengusaha mebel di Indonesia (Salim dan Minadi, 2017).

Dalam industri manufaktur, efisiensi penggunaan bahan baku sangat diperlukan karena dapat menekan biaya produksi sehingga dapat menaikan margin laba perusahaan industri. Proses pengerjaan dari kayu biasa menjadi sebuah furnitur merupakan sebuah proses yang panjang dan membutuhkan ketelitian yang tinggi sehingga bisa dihasilkan furnitur dengan kualitas yang baik.

Salah satu proses pengerjaan yang harus dilakukan dengan teliti adalah proses pemotongan yang didalamnya terdapat *nesting problem* dan *binary tree* dalam menyusun pola pemotongan kayu pada mesin CNC. *Nesting problem* digunakan untuk membuat penggunaan material seefisien mungkin dengan mengevaluasi

Rancang bangun aplikasi..., Rizki Aulia Rahman, FTI UMN, 2019

banyak kombinasi yang berbeda. *Binary tree* digunakan untuk mencari urutan pemotongan agar dapat menyesuaikan pola yang didukung oleh mesin CNC.

Pemotongan kayu pada level industri akan menggunakan mesin khusus yang dioperasikan oleh operator untuk memotong kayu menjadi ukuran yang diinginkan. Pemotongan menggunakan mesin khusus ini diperlukan karena pabrik akan memproduksi furnitur dalam jumlah yang banyak.

Terdapat penelitian sebelumnya mengenai *nesting problem* dan menjelaskan secara rinci penggunaan algoritma *bottom left fill* yang memecahkan permasalahan *nesting* (LoValvo, 2017). Juga penelitian sebelumnya tentang *binary tree* yang menjelaskan secara umum mengenai metode pencarian dan struktur *binary tree* (Vinod, 2007). Namun perbedaan dengan penelitian ini lebih menekankan sisi penerapan kedua algoritma itu untuk kasus industri furnitur, yaitu bagaimana membuat pola potong yang mendukung pada sistem mesin CNC atau pemotong kayu secara efisien dan benar. Alasan digunakannya algoritma *Bottom left fill* karena mesin CNC memiliki titik koordinat nol axis yang berpusat pada kiri bawah sehingga akan lebih efisien dalam menggerakan mesin untuk memotong papan.

Pemotongan menggunakan mesin CNC juga memiliki aturan penting yang peletakan pola pemotongannya tidak bisa dilakukan sembarangan. Apabila pola pemotongan tidak sesuai maka hasil pemotongan akan gagal dan tidak bisa dipakai. Tingkat kerumitan inilah yang membuat aplikasi ini diperlukan sebagai jembatan antara operator dengan mesin CNC.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu kesulitan terbesar bagi operator mesin pemotong kayu adalah bagaimana memotong bahan baku dengan presentase penggunaan area yang optimal. Adapun rumusan masalah yang telah ditentukan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana aplikasi dapat membuat pola potong kayu yang optimal menggunakan algoritma *bottom left fill* dan *binary tree* dengan *usage area* yang rendah.
2. Bagaimana tingkat akurasi dan presisi yang dihasilkan oleh aplikasi.
3. Bagaimana aplikasi dapat mempercepat proses produksi furnitur dibanding cara konvensional.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini telah ditentukan bahwa ruang lingkup aplikasi hanya mendalami pada masalah pokok, yaitu:

1. Bahan baku berupa papan dengan bentuk persegi atau persegi panjang dimana aplikasi dapat mengidentifikasikan ukuran panjang dan lebar serta luas dari material.
2. GCode merupakan output yang dihasilkan oleh aplikasi dimana kode ini dapat digunakan untuk menginstruksikan mesin CNC untuk menggerakan mata pisau.
3. Fokus pengerjaan pemotongan dengan mesin yaitu, pemotongan papan, *Drilling (*pengeboran papan), *Grooving* (pembentukan lekukan panjang pada papan).

Rancang bangun aplikasi..., Rizki Aulia Rahman, FTI UMN, 2019

4. Pemberian pola pemotongan pada papan bahan baku dilakukan dengan cara vertikal atau horizontal yaitu dengan membagi menjadi dua buah area yang dibatasi oleh garis potong.
5. Setiap bahan baku atau papan kayu memiliki alur serat dimana hal ini akan berpengaruh dalam menentukan rotasi pemotongan pada papan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menciptakan sebuah aplikasi yang dapat membuat pola pemotongan dengan mengimplementasikan algoritma *bottom left fill* dan *binary tree* pada setiap material yang akan dioptimalisasi. Dengan cara konvensional, seringkali produsen furnitur kebingungan dalam membuat pola pemotongan yang efisien dan cepat namun dengan aplikasi ini diharapkan permasalahan tersebut dapat diselesaikan.

Tingkat akurasi dan presisi yang dihasilkan oleh aplikasi akan menyesuaikan dengan toleransi dari mesin CNC yaitu 0,005 mm. Pada proses produksi konvensional, produksi furnitur seringkali terjadinya ketidak sesuaian atau kurang presisi terhadap pemotongan dan *drilling* pada bahan material sehingga menyebabkan kegagalan produksi apabila itu terjadi. Oleh karena itu aplikasi ini dipersiapkan agar dapat dijalankan oleh komputer yang telah terintegrasi dengan mesin pemotong CNC sehingga dapat menyiapkan kode instruksi sesuai titik koordinat pola pemotongan sehingga lebih akurat dan presisi.

Aplikasi ini dapat mempercepat proses produksi dengan memangkas waktu dari pekerjaan yang dilakukan konvensional seperti memotong, memberi label secara manual yang biasanya membutuhkan waktu lebih lama, namun dengan aplikasi ini dapat dilakukan dengan lebih cepat. Secara umum aplikasi ini

Rancang bangun aplikasi..., Rizki Aulia Rahman, FTI UMN, 2019

diciptakan sebagai jembatan antara manusia dalam hal ini sebagai operator dengan mesin pemotong kayu atau CNC dengan tujuan mempermudah proses produksi furnitur.

1.5 Manfaat Penelitian

Aplikasi *Cutting Optimizer* ini akan mengarahkan permintaan material sesuai yang dibutuhkan dalam produksi dan membantu mengintegrasikan dengan mesin CNC melalui GCode serta membantu perhitungan area sehingga dapat menghasilkan *usage area* yang rendah (efisien).

Dengan adanya alat ini pengguna tidak perlu lagi melakukan pembuatan pola pemotongan dan melakukan pengukuran secara konvensional yang lebih rentan terhadap *human error*. namun hal tersebut dapat diminimalisir dengan alat yang akan melakukan optimalisasi terhadap objek potong tersebut. Pembuatan pola pemotongan ini juga akan lebih mudah dan cepat.

Aplikasi akan membantu menghitung pemotongan yang efisien ditandai dengan presentase area penggunaan yang kecil serta urutan pemotongan yang minimal terhadap pola pemotongan pada material yang ditentukan. Dengan dilakukannya optimalisasi pemotongan, proses produksi massal pada produk furnitur akan sangat bermanfaat pada level industri dan diharapkan dapat menghemat dan menekan biaya produksi pada sisi pekerja yang diminimalisir digantikan oleh mesin. Dengan menggunakan aplikasi diharapkan dapat mengurangi hingga 50% pekerja manusia saat proses produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian disusun dan dibagi atas 5 (lima) bab sebagai berikut.

Rancang bangun aplikasi..., Rizki Aulia Rahman, FTI UMN, 2019

1. BAB I PENDAHULUAN

   Bab pertama ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

   Bab kedua membahas landasan teori dari penelitian pembuatan aplikasi *Cutting Optimizer*. Teori-teori yang dibahas adalah *Integrated Development Environment*, Bahasa Pemrograman C++, Bahasa Pemrograman C#, Bahasa Pemrograman CNC, *Nesting Problem* dan *Binary Tree.*

3. BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN APLIKASI

   Bab ketiga menjelaskan metode penelitian yang digunakan dalam proses pembangunan aplikasi dan perancangan yang terdiri atas Gambaran Input dan Output, *Data Flow Diagram*, dan perancangan *flowchart.*

4. BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

   Bab keempat menjelaskan hasil implementasi dan hasil uji coba aplikasi yang dilakukan.

5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

   Bab kelima merupakan bab terakhir yang berisi simpulan dari hasil pengujian aplikasi dan saran untuk pengembangan aplikasi kedepannya.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

Rancang bangun aplikasi..., Rizki Aulia Rahman, FTI UMN, 2019