BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan karya ilmiah yang terdahulu, terdapat beberapa hal yang dapat menjadi acuan dalam melakukan penyusunan tugas akhir ini.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian Attariqi (2018) dilakukan pada UNY hotel yang berfokus dalam dunia desain interior. Permasalahan yang terjadi yaitu pengembangan terhadap desain interior hotel UNY dengan menerapkan unsur budaya Yogyakarta. Metode yang dilakukan oleh peneliti yaitu Research and Development (R&D), CAD. Hasil penelitian yaitu dengan menggunakan teknologi dalam pengembangan desain yaitu berupa software AUTOCAD 2014 dan SketchUp 2015 yang menampilkan gambar desain 2D, 3D, dan video presentasi (Attariqi, 2018).

Penelitian Badeswara, R (2022) yang objeknya piring motif batik kawung dengan permasalahan hasil rancangan yang tidak akurat dan presisi terhadap rancangan desain motif batik kawung. Memiliki tujuan membuat ornamen yang lebih presisi dan akurat. Sehingga hasil yang didapat menggunakan metode kreatif, CAD/CAM menampilkan motif batik kawung berbentuk 3D yang akurat dan presisi.

Penelitian Darmawanto (2017) yang dilakukan pada industri mebel. Permasalahan yang terjadi yaitu proses produksi ukir kayu menggunakan alat konvensional. Metode yang digunakan yaitu pemanfaatan teknologi CNC. Hasil dari penelitian tersebut yaitu membuat desain ukir 3 dimensi dengan dukungan dari kerja mesin berupa software CADCAM, Autocad, Artcam, Inspire, dan jenis software lainnya yang bisa digunakan dalam mesin CNC (Darmawanto & Minardi, 2017).

Yang dibahas Saputro, S (2018) mengenai Dinner Set Tableware motif batik kawung memiliki permasalahan dalam proses manufaktur yang dilakukan secara konvensional/manual. Tujuan dari penelitian tersebut untuk mendapatkan hasil desain yang baru menggunakan teknologi CAD/CAM. Hasil dari penelitian tersebut yaitu desain berbentuk 2D, 3D, dan diproses menggunakan mesin CNC.

Supriyana (2019) yang dilakukan pada industri kayu di Jepara. Permasalahan dalam penelitian tersebut yaitu pada permintaan pasar global yang nyaris menghilangkan jantung desain dari kota jepara. Metode yang dilakukan yaitu dengan membuat desain dan rancangan prototype tanpa menghilangkan unsur

budaya jepara, sehingga konsumen bisa melakukan evaluasi sebelum proses produksi.

Lalu untuk penelitian mengenai teknologi CAD/CAM yang dilakukan oleh Albukori M (2023) dengan objek penelitian Daun Pintu Bermotif Unik menjelaskan bahwa stakeholder tidak mampu dalam membuat motif yang baru. Permasalahan tersebut diselesaikan oleh peneliti menggunakan metode kreatif yaitu CAD/CAM sehingga hasil yang didapat yaitu motif baru berbentuk motif batik Pantes khas Madiun dengan komponen gambar berbentuk 2d, 2,4d, dan G-Code dalam proses permesinannya.

Nendya, Irdiano Pramu (2025) dengan objek penelitian dalam desain 3D pada produk kayu Islamic Turki menjelaskan bahwa konsumen menginginkan Pembuatan desain 3D pada produk kayu terkhusus untuk Islamic Turki yang presisi dan akurat. Permasalahan tersebut diselasaikan menggunakan metode rasional, dan CAD. Sehingga mendapatkan hasil berbentuk 3d dalam motif Islamic Turki.

Batistuta, Aloysius Gabriel Wide (2025) dengan objek penelitian optimasi parameter proses finishing mesin CNC Router pada produk material kayu. Menjelaskan bahwa permasalahan dalam optimalisasi terhadap parameter diselesaikan menggunakan metode taguchi sehingga hasil yang didapat yaitu parameter yang sesuai untuk proses produksi menggunakan mesin CNC Router.

Bawono, dkk. (2024) dengan objek penelitian optimasi pengembangan desain ukiran daun pintu presisi dan unik pada industri kayu dengan sentuhan artistic CAD/CAM. Penelitian ini memperoleh permasalahan dalam proses desain yang masih menggunakan teknik konvensional yang membuat kualitas dan kapasitas produksi terbatas dan juga menimbulkan dampak kelelahan bagi operator dengan menggunakan metode kreatif dan memperoleh hasil produksi dengan waktu yang lebih cepat, optimal dengan produk berkualitas dan presisi serta biaya yang lebih murah.

Tabel 2.1. Rangkuman
Tinjauan Pustaka

Peneliti	Target Penelitian	Permasalahan	Tujuan	Metode	Hasil penelitian
Attariqi, F. (2018)	UNY Hotel	Pengembangan dari desain interior pada UNY Hotel dengan menerapkan unsur budaya Yogyakarta	Pengembangan produk dalam hasil desain 2 dimensi, 3 dimensi, dan video presentasi.	Menggunakan metode Research and Development (R&D)	Menampilkan gambar desain 2 dimensi, 3 dimensi, dan video presentasi.
Badreswara, R. (2022)	Piring motif batik kawung	Hasil rancangan yang tidak akurat dan presisi terhadap rancangan desain motif batik kawung	Membuat ornamen yang lebih presisi dan akurat.	Metode kreatif, CAD/CAM	Motif batik kawung berbentuk 3D yang akurat dan presisi.
Darmawanto, E. (2017)	Industri Mebel (Produk Mebel)	Proses produksi ukir kayu menggunakan alat pahat konvensional, sehingga hasil dari produk ukir berbeda dari segi kualitas, presisis dan karakter hasil ukiran	Mendapatkan hasil pengembangan desain berbentuk 3 dimensi dengan hasil akurat dan presisi.	Metode Kreatif, CAD/CAM	Model 3D untuk diproses menggunakan mesin CNC

Tabel 2.1. Lanjutan

Saputro, S. (2018)	Dinner Set Tableware motif batik kawung	Proses manufaktur di PT. NPI masih konvensional	Mendapatkan desain yang baru menggunakan teknologi CAD/CAM	Metode kreatif, CAD/CAM	Desain yang berbentuk 2D, 3D, dan diproses mesin CNC
Supriyana, E., dkk. (2019)	Industri Furniture Kayu di Jepara	Permintaan pasar global nyaris menghilangkan jantung desain dari kota Jepara	Produk yang presisi dan akurat.	Metode kreatif, CAD/CAM	Rancangan produk yang presisi dan akurat menggunakan mesin CNC
Albukori, M. (2023)	Daun Pintu Bermotif Unik	Ketidakmampuan Stakeholder dalam pembuatan motif yang baru	Membuat desain daun piintu dengan menggunakan motif batik Pantes Khas Madiun dengan komponen gambar berbenteuk 2d, 2,4d, serta G-code dalam proses simulasi permesinan.	Metode Kreatif, CAD/CAM	Menampilkan hasil desain berbentuk 2D, 2,5D, G-code simulasi permesinan.
Nendya, I.P. (2025)	Daun pintu bermotif Islamic Turki	Pembuatan desain 3D pada produk kayu terkhusus untuk Islamic Turki yang presisi dan akurat dalam memenuhi kebutuhan konsumen.	Mendesain dan memproduksi desain daun pintu bermotif Islamic Turki dengan meminimalisir atau efisiensi pada proses produksi agar meningkatkan kualitas.	Metode rasional, CAD	Menunjukkan penggunaan teknologi CAD menggunakan software Aspire

Tabel 2.1. Lanjutan

Batistuta, A.G.W. (2025)	Optimasi parameter proses finishing mesin CNC Router pada produk material kayu	Belum memiliki parameter yang optimal pada proses permesinan CNC Router sehingga produk yang dihasilkan belum optimal baik dalam permukaan produk maupun waktu pengerjaan.	Mengoptimalkan paramter untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dalam proses produksi	Metode Taguchi	Mendapatkan parameter yang sesuai untuk proses machining CNC Router.
Bawono, dkk. (2024)	Optimasi Pengembangan Desain Ukiran Daun Pintu Presisi dan Unik pada Industri Kayu dengan Sentuhan Artistic CAD/CAM	Masih menggunakan teknik konvensional dalam melakukan proses desain yang membuat kualitas dan kapasitas produksi terbatas serta menimbulkan dampak kelelahan bagi operator. Selain itu, mengalami kesulitan dalam produksi secara cepat dan kontinu, serta kualitas hasil panel kayu dengan motif batik tidak seragam	Membuat daun pintu bermotif ornamen Batik Indonesia menggunakan teknologi ini membantu pengusaha UKM bersaing dengan hasil yang lebih baik	Pengembangan dan eksploratif pembuatan daun pintu bermotif unik dengan penerapan teknologi maju software engineering, teknologi artistik CAD/CAM dan mesin CNC router.	Memperoleh hasil produksi dengan waktu yang lebih cepat, dengan kondisi yang optimal, dan produk berkualitas dan presisi serta biaya yang lebih murah.

2.2. Dasar Teori

Landasan teori yang diangkat dalam penelitan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam penelitian ini. Berikut dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini.

2.2.1. 5 W

5 W digunakan untuk mengumpulkan informasi secara lengkap dalam penelitian ini untuk menjawab apa yang dibahas (what), mengapa dilakukan (why), di mana lokasinya (where), kapan dilakukan (when), dan siapa saja yang terlibat (who).
Penelitian ini membahas mengenai manufaktur daun pintu bermotif Islamik Turki. Daun pintu ini dibuat untuk memenuhi kebutuhan costumer sesuai dari desain yang ada yang dapat mencakup niali estetika Islamik bernuansa Turki. Daun pintu ini diproduksi di UMKM Kajeng Jawi. Proses manufaktur dilakukan selama 1 minggu mencakup pembuatan panel, pembuatan ornamen, dan penggabungan antara panel dan ornamen. Pihak-pihak yang terlibat dalam proses manufaktur ini adalah pemilik UMKM Kajeng Jawi, Tim Produksi, Tim Desain, Tim Operator CNC, dan Customer.

2.2.2. Kayu

Kayu merupakan hasil hutan yang diperoleh dari kekayaan alam dimulai dari bahan mentah yang diproses untuk dijadikan barang sesuai dengan kemajuan teknologi. Di Indonesia kayu merupakan kekayaan alam yang sering dipergunakan dalam berbagai industri, baik dalam lingkup industri kecil maupun besar. Hal ini dikarenakan sumber daya alam berupa kayu memiliki ketersediaan yang banyak. Kayu menjadi salah satu sumber manfaat. Hal ini dikarenakan kayu menjadi bahan yang mudah untuk diproduksi atau diproses menjadi barang sesuai kebutuhan. Kayu dapat diperuntukkan untuk kebutuhan bangunan, media pembakaran berupa tungku, mebel, kemasan barang, alat perkakas rumah tangga, dan lainnya.
Kayu yang digunakan juga tidak langsung dari pohonnya, namun harus melewati beberapa proses. Di antaranya pengupasan kulit pohon sehingga mendapatkan bagian tengah dari pohon tersebut. Selanjutnya hasil dari seleksi tersebut dilakukan juga pengeringan, bisa dilakukan secara alami dan juga menggunakan dapur pengering. Hal ini dilakukan agar kadar air pada kayu yang didapatkan sekitar 12% - 20% dengan menggunakan alat ukur Wood Moisture Meter. Berikut gambar dari alat tersebut.



Gambar 2.1. *Wood Moisture* Meter

(Sumber: https://www.amtast.id/)

Pada dunia industri manufaktur kayu khususnya pada bidang furniture, jenis kayu yang biasa digunakan yaitu kayu jati, kayu mahoni, kayu pinus, kayu nangka, dan lainnya. Salah satu kelebihan dari kayu jati yaitu daya tahan dari kayu tersebut yang sangat kuat dan awet sehingga kualitas yang dihasilkan dari kayu jati tersebut sangat bagus. Maka dari itu, banyak orang menggunakan kayu jati untuk penggunaan dalam bidang furniture. Akan tetapi, harga dari kayu jati sangat mahal. Alternatif yang biasa dipakai untuk mengatasi kemahalan dari kayu jati itu kayu mahoni dengan mempunyai kelebihan dari kayu jati yaitu harga yang cukup ekonomis, lalu mempunyai tekstur yang bagus dan halus. Berikutnya kayu pinus merupakan pilihan dalam bahan baku untuk manufaktur kayu dengan harga yang terjangkau, serta tahan akan suhu yang membuatnya tidak mudah mengalami penyusutan. Selanjutnya, kayu nangka dengan keunggulan terhadap daya tahannya pada hama kayu serta lebih mudah diproses dan diukir mengikuti keinginan desain. Berikut merupakan beberapa gambar dari kayu tersebut.



Gambar 2.2. Kayu Jati

(Sumber: https://www.perhutani.co.id/)



Gambar 2.3. Kayu Mahoni

(Sumber: https://www.perhutani.co.id/)



Gambar 2.4. Kayu Pinus

(Sumber: https://www.perhutani.co.id/)



Gambar 2.5. Kayu Nangka

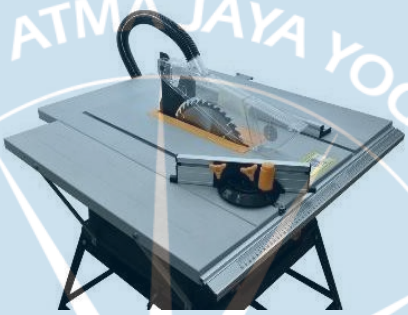
(Sumber: https://www.tokopedia.com/)

Kayu merupakan material yang bersifat alami yang telah digunakan sejak lama untuk berbagai macam kebutuhan. Mulai dari kebutuhan bangunan, media pembakaran berupa tungku, mebel, dan lainnya. Kayu menjadi salah satu kekayaan alam yang jumlahnya sangat banyak, serta menjadi bahan yang mudah untuk diproduksi atau diproses menjadi barang sesuai kebutuhan. Kayu yang berasal dari pohon mempunyai masing-masing sifat yang berbeda, baik dari kekerasan, daya tahan, dan mudah dibentuk sehingga dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan. Kebutuhan-kebutuhan yang dimaksud seperti alat konstruksi bangunan, alat keperluan rumah tangga, packaging barang dan makanan, dan lainnya. Untuk melakukan manufaktur dengan material kayu diperlukan penyesuaian terhadap kadar air pada kayu, untuk standar kadar air pada kayu yaitu 12%-20%. Akan tetapi rata-rata kayu yang dipakai kadar airnya pada 15%.

Pada dunia industri manufaktur kayu terkhusus pada bidang furniture, jenis kayu yang biasa digunakan yaitu kayu jati, kayu mahoni, kayu pinus, kayu nangka, dan lainnya. Salah satu kelebihan dari kayu jati yaitu daya tahan dari kayu tersebut yang sangat kuat dan awet sehingga kualitas yang dihasilkan dari kayu jati tersebut sangat bagus. Maka dari itu banyak orang menggunakan kayu jati untuk penggunaan dalam bidang furniture, akan tetapi harga dari kayu jati tersebut sangat mahal. Alternatif yang biasa dipakai untuk mengatasi kemahalan dari kayu jati itu kayu mahoni dengan mempunyai kelebihan dari kayu jati yaitu harga yang cukup ekonomis, lalu mempunyai tekstur yang bagus dan halus. Lalu selanjutnya kayu pinus merupakan opsi dalam bahan baku untuk manufaktur kayu dengan harga yang terjangkau tahan akan suhu yang membuatnya tidak mudah menjadi penyusutan. Selanjutnya ada kayu nangka dengan keunggulan terhadap daya tahannya pada hama kayu serta kayu tersebut lebih mudah diproses serta diukir mengikuti keingginan desain. Akan tetapi kayu nangka butuh perhatian khusus dikarenakan sifat dari kayu tersebut yang lunak sehingga mudah tergores.

Terdapat proses-proses manufaktur material kayu dalam industri kayu. Pertama, melakukan pemilihan dan mempersiapkan bahan baku. Ini disesuaikan dengan kebutuhan desain dan fungsi dari produk dengan mempertimbangkan kekuatan dan kadar air. Kemudian kayu dikeringkan secara alami hingga kadar air sesuai dengan mencapai sekitar 12-20%. Hal ini bertujuan untuk menghindari kayu mengalami perubahan bentuk. Kedua, setelah dikeringkan dan disesuaikan dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan, dilakukan melakukan pemotongan

dengan menggunakan table saw untuk mendapatkan hasil sesuai rancangan. Ketiga, permukaan kayu dihaluskan dengan mesin ketam dan diamplas. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan serat kasar. Keempat, melakukan tahap perakitan dengan menyambungkan antar komponen kayu dengan menggunakan lem dan disambungkan teknik dowel joint (sambungan pasak kayu). Kelima, melakukan varnish yang merupakan tahap finishing yang bertujuan melindungi permukaan kayu dan meningkatkan nilai dari estetika produk. Finishing ini dapat dilakukan dengan metode spray, kuas, atau celup tergantung dari jenis produk dan hasil yang diinginkan.



Gambar 2.6. *Table Saw*



Gambar 2.7. Mesin Ketam



Gambar 2.8. Pin Dowel *Joint*



Gambar 2.9. Pernis Kayu

2.2.3. Standarisasi Kayu dan Kode Etik

Pada penelitian proses manufaktur daun pintu kayu mengarah kepada Standar Nasional Indonesia : 03-0675-1989 mengenai spesifikasi ukuran kusen daun pintu dan daun jendela dari kayu. Standar ini digunakan dalam memastikan kualitas, kesesuaian, dan keamanan dalam produk. Ukuran yang umumnya dipakai yaitu 80 cm x 210 cm. Namun untuk produk pintu almari berornamen dilakukan penyesuaian dalam lebar dan panjang dari daun pintu yaitu 50 cm x 72 cm dengan ketebalan 3 cm.

Kode etik dalam penelitian ini adalah bagaimana memproses daun pintu sesuai hasil dari rancangan desain oleh peneliti sebelumnya yaitu terkait pengembangan proses manufaktur mengikuti spesifikasi desain dengan fokus Islamik Turki. Di antaranya, desain Islamik Turki juga menerapkan harmoni antara seni, agama, dan budaya Turki. Selain itu, melibatkan stakeholder secara aktif agar tiap pihak berperan dan bertanggungjawab dalam menjaga kerahasiaan data serta untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini, termasuk di dalamnya menjaga kepercayaan terkait informasi manufaktur daun pintu bermotif Islamik Turki dengan para stakeholder.

2.2.4. Computer Aided Design (CAD)

Computer Aided Design (CAD) yaitu suatu teknologi perancangan yang dapat mengubah bentuk geometri yang diprogram menggunakan komputer. Hasil yang didapatkan dari CAD berbentuk 3D. Aplikasi yang dapat digunakan dalam CAD berupa SolidWorks, PowerShape, ArtCam, Aspire, dan lainnya. Aplikasi tersebut dapat menampilkan hasil 3D serta dapat menyesuaikan aspek parameter kecepatan perputaran mesin, feedrate, dan lainnya sesuai dengan kebutuhan produk yang akan diproses.



Gambar 2.10. *Solidworks*



Gambar 2.11. *PowerSHAPE*



Gambar 2.12. *ArtCam*



Gambar 2.13. Aspire

2.2.5. Computer Aided Manufacturing (CAM)

CAM bertujuan untuk melakukan kontrol produksi dengan memanfaatkan komputer. Teknologi CAM yang digunakan yaitu Numerical Control (NC) berfungsi untuk menggerakkan mesin CNC dari hasil rancangan 3D. Proses yang dilakukan dengan menggunakan CAM dapat memperoleh hasil yang lebih presisi dan halus,

waktu pengerjaan yang dilakukan oleh pekerja lebih singkat, dan dapat menekan biaya yang diperlukan. Software yang digunakan dalam CAM yaitu PowerMill.



Gambar 2.14. PowerMILL

2.2.6. Computer Numerical Control (CNC)

CNC menjadi salah satu alternatif dalam mengendalikan mesin-mesin industri yang otomatis sehingga dapat meningkatkan produktivitas, akurasi, dan efisiensi yang menjadi keunggulan dari mesin CNC. Penggunaan CNC memiliki bahasa pemograman khusus untuk mengendalikan posisi sumbu, kecepatan pemotongan, dan feedrate dalam mesin CNC yaitu G-code.

Berikut spesifikasi mesin CNC yang digunakan pada UMKM Kajeng Jawi:

Mesin CNC Router

1. Table size : 1.150 mm x 1.800 mm
2. X Travel : 1.000 mm
3. Y Travel : 1.500 mm
4. Z Travel : 120 mm (adjustable 150)
5. Table Clearence: 120 mm
6. Max Feeding : 3.000 mm/minute
7. Accuration : 0.02 mm
8. Axis Drive : BallSrew Stepper Motor
9. Collet Spindle : ER-16
10. Motor : 1.5 Kw, 24 k RPM
    : Ø 3 s/d Ø 10
11. Motor Driver : Stepper 3 Amp, NEMA3
12. Torque : 800 Ons

CNC System With Dual Core PC

1. Software : Mach3
2. Connection : Parallel

Electrical

1. Phase : 1 Phase
2. Volt/Hz : 220 Volt/50 Hz
3. Ampere : 10 Amp
4. Fuse : 10 Amp



Gambar 2.15. Mesin CNC UMKM Kajeng Jawi