

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori berisi teori-teori yang mendukung penelitian mengenai pengembangan mesin pemotong ikan patin otomatis. Teori yang dibahas meliputi ikan patin, ikan salai, sistem transmisi daya, pisau pemotong, motor listrik, dan sistem kontrol yang digunakan pada alat.

2.1.1 Ikan Patin

Ikan patin (*Pangasius sp.*) merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Asia Tenggara. Ikan ini dikenal memiliki pertumbuhan cepat, toleran terhadap kondisi lingkungan yang beragam, dan mudah dalam pemeliharaannya. Selain itu, ikan patin juga memiliki kandungan nutrisi yang baik seperti protein, omega-3, serta lemak tak jenuh. Dalam industri pangan, ikan patin dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai produk olahan, termasuk ikan salai. Pemotongan ikan patin merupakan tahap awal dalam proses pengolahan yang mempengaruhi kualitas hasil akhir. Proses pemotongan yang tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan pada daging serta menurunkan nilai jual produk. Karena itu, karakteristik morfologi seperti bentuk tubuh, tekstur daging, dan elastisitas kulit harus diperhatikan dalam rancangan alat pemotong. Ikan patin memiliki tubuh yang licin dan lentur, serta bagian kepala yang keras, sehingga memerlukan teknik pemotongan yang sesuai. Pemahaman ini penting sebagai dasar dalam pengembangan alat pemotong otomatis yang presisi dan efisien. Menurut, Martín-rodríguez et al menunjukkan bahwa sistem pemotongan berbasis visi komputer dapat meningkatkan presisi pemotongan dengan mengenali posisi kepala dan menentukan sudut potong yang tepat. Tantangan seperti ketebalan daging, keberadaan tulang, dan struktur insang menjadi pertimbangan teknis dalam proses desain alat. Untuk menghindari kerusakan jaringan otot saat pemotongan, dibutuhkan metode yang tidak hanya cepat namun juga akurat. Oleh karena itu, penelitian terhadap karakteristik biologis dan teknologi pengolahan ikan patin, sangat relevan dalam mendukung efektivitas sistem pemotongan otomatis.

Morfologi dan bagian luar ikan patin yang menjadi objek penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Ikan Patin (*Pangasius* sp.)

2.1.2 Ikan salai

Ikan salai merupakan produk olahan tradisional yang populer di wilayah Sumatera, khususnya di Provinsi Riau. Produk ini dihasilkan melalui serangkaian proses seperti pemilihan ikan segar, pemotongan, penggaraman, pengasapan, dan pengeringan. Salah satu jenis ikan yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku adalah ikan patin, karena tekstur dagingnya yang sesuai untuk diasapi. Proses pemotongan sangat penting karena berpengaruh terhadap bentuk, rasa, dan daya tahan ikan salai. Jika potongan tidak rapi atau tidak merata, maka distribusi garam dan asap bisa menjadi tidak konsisten. Hal ini berdampak pada warna, aroma, dan kualitas produk akhir. Oleh karena itu, pemotongan harus dilakukan secara seragam dan presisi untuk menghasilkan ikan salai yang bermutu tinggi. Teknik pemotongan yang tidak tepat juga dapat menurunkan nilai jual dan menyebabkan kerusakan daging. Dengan permintaan pasar yang meningkat, dibutuhkan metode pemotongan yang lebih cepat dan efisien. Maka dari itu, optimalisasi tahap awal pemrosesan ini menjadi penting dalam industri ikan salai. Wulandari (2021) menyebutkan bahwa mutu ikan salai dipengaruhi oleh kebersihan dan ketepatan proses pemotongan serta pengolahan awal. Produksi ikan salai yang bersih dan konsisten sangat ditentukan dari awal proses pengolahan, terutama pada tahap pemotongan dan penataan bentuk. Selain kualitas rasa, tampilan ikan juga menjadi pertimbangan penting dalam pemasaran produk olahan ini. Pemotongan yang tidak presisi bisa menyebabkan produk tampak tidak menarik dan sulit dipasarkan. Oleh sebab itu, pemanfaatan teknologi dalam proses pemotongan ikan menjadi sebuah kebutuhan untuk meningkatkan daya saing produk. Contoh produk ikan salai hasil proses pengasapan ditunjukkan pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Produk Ikan Salai Hasil Pengasapan

2.1.3 Teori Proses Pemotongan Ikan

Proses pemotongan ikan merupakan salah satu tahapan penting dalam industri pengolahan hasil perikanan yang bertujuan untuk memisahkan bagian-bagian tubuh ikan sesuai dengan kebutuhan proses produksi maupun jenis produk yang dihasilkan. Pada industri pengolahan ikan salai, proses pemotongan tidak hanya berfungsi untuk membelah tubuh ikan, tetapi juga menentukan kualitas produk akhir, efisiensi proses pengasapan, serta nilai jual produk. Oleh karena itu, proses pemotongan harus dilakukan secara presisi agar bentuk potongan seragam, kerusakan jaringan daging dapat diminimalkan, dan distribusi panas maupun asap selama proses pengasapan berlangsung secara merata.

Menurut Kurniawati et al. (2023), mekanisasi proses pemotongan ikan mampu meningkatkan kapasitas produksi, mempercepat waktu proses, serta menghasilkan kualitas potongan yang lebih konsisten dibandingkan metode manual. Penggunaan mesin pemotong juga mampu mengurangi ketergantungan terhadap keterampilan operator sehingga kualitas produk menjadi lebih seragam.

Keberhasilan proses pemotongan dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya karakteristik ikan, jenis mata pisau, kecepatan putar pisau, torsi penggerak, posisi ikan selama proses pemotongan, serta sistem pengumpanan (*feeding system*). Ikan yang memiliki ukuran dan berat berbeda akan memberikan beban pemotongan yang berbeda pula, sehingga diperlukan sistem penggerak yang mampu menghasilkan torsi yang cukup agar proses pemotongan berlangsung tanpa hambatan. Selain itu, posisi ikan harus tetap stabil selama proses pemotongan untuk menghindari penyimpangan arah potong maupun kerusakan pada daging ikan.

Pada mesin pemotong otomatis, sistem pengumpanan (*feeding system*) memiliki peranan penting dalam mengarahkan ikan menuju area pemotongan

secara kontinu dengan kecepatan yang relatif konstan. Sistem ini umumnya menggunakan conveyor sehingga pergerakan ikan menjadi lebih teratur dan mengurangi variasi hasil pemotongan akibat kesalahan operator. Sinkronisasi antara kecepatan conveyor dan kecepatan putaran pisau juga perlu diperhatikan agar proses pemotongan berlangsung secara optimal. Bagian-bagian anatomi ikan patin yang menjadi acuan arah pemotongan ditunjukkan pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Bagian Anatomi Ikan Patin

Kualitas hasil pemotongan dipengaruhi oleh parameter pemotongan, seperti kecepatan potong (*cutting speed*), ketajaman mata pisau, sudut pemotongan, serta kekakuan sistem mekanik. Pisau yang tajam dengan putaran yang stabil mampu menghasilkan permukaan potongan yang lebih halus, mengurangi deformasi jaringan daging, serta menurunkan gaya pemotongan yang dibutuhkan. Sebaliknya, pisau yang tumpul atau putaran yang tidak stabil dapat menyebabkan robekan pada daging, meningkatkan gaya potong, serta memperbesar kemungkinan terjadinya kegagalan pemotongan.

Pada proses pembuatan ikan salai, arah pemotongan juga menjadi salah satu aspek penting yang memengaruhi kualitas produk. Pemotongan yang dilakukan dari bagian punggung menuju bagian perut menghasilkan bukaan tubuh ikan yang lebih sesuai dengan proses penggaraman dan pengasapan dibandingkan pemotongan dari arah sebaliknya. Bukaan yang seragam memungkinkan penetrasi garam dan asap berlangsung lebih merata sehingga kualitas produk akhir menjadi lebih baik.

Berdasarkan uraian tersebut, proses pemotongan ikan tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan mata pisau dalam memotong material, tetapi juga merupakan hasil interaksi antara karakteristik ikan, sistem transmisi daya, mekanisme pengumpanan, serta sistem penggerak yang digunakan. Oleh karena itu, perancangan mesin pemotong ikan otomatis harus mempertimbangkan seluruh aspek tersebut agar diperoleh proses pemotongan yang efektif, efisien, dan menghasilkan kualitas potongan yang konsisten.

2.1.4 Sistem Mekanik dan Transmisi Daya

Sistem mekanik merupakan kumpulan komponen yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dan menghasilkan gerakan yang diperlukan dalam suatu mesin. Menurut Sularso dan Suga (2016), sistem transmisi daya digunakan untuk meneruskan daya dari sumber penggerak menuju komponen kerja sehingga mesin dapat beroperasi sesuai fungsi yang diinginkan. Komponen utama yang umum digunakan dalam sistem transmisi mekanik meliputi poros, bantalan, *pulley*, dan sabuk (*belt*).

Pada mesin pengolahan hasil perikanan, sistem mekanik berperan dalam menggerakkan *conveyor* dan komponen pemotong secara terkoordinasi. *Conveyor* berfungsi untuk memindahkan material secara kontinu menuju proses berikutnya dengan kecepatan yang relatif konstan. Penggunaan *conveyor* dapat meningkatkan efisiensi proses kerja, mengurangi ketergantungan pada tenaga manual, serta menghasilkan aliran material yang lebih teratur.

Salah satu sistem transmisi yang banyak digunakan pada mesin industri adalah kombinasi *pulley* dan *V-belt*. Sistem ini memiliki konstruksi yang sederhana, mudah dalam perawatan, serta mampu menyalurkan daya secara efektif. Selain itu, penggunaan *pulley* dan *V-belt* memungkinkan penyesuaian kecepatan putar dan torsi sesuai kebutuhan proses kerja. Oleh karena itu, sistem transmisi tersebut banyak diaplikasikan pada berbagai mesin produksi dan pengolahan pangan yang membutuhkan keandalan serta kestabilan operasi.

2.1.5 Rangkaian *Self-Holding*

Rangkaian *self-holding* adalah konfigurasi logika kontrol yang memungkinkan kondisi ON tetap aktif meskipun tombol start dilepas, dengan menggunakan kombinasi antara *push button* NO dan kontak bantu dari *magnetic*

contactor. Prinsip kerjanya yaitu: ketika tombol start ditekan, arus mengalir ke coil MC dan sekaligus mengaktifkan kontak bantu NO; kontak ini kemudian diparalelkan dengan tombol start agar arus tetap mengalir ke coil meskipun tombol start sudah tidak ditekan. Untuk menghentikan aliran, tombol *STOP* yang berjenis NC ditekan sehingga memutus seluruh rangkaian. Sistem ini sangat bermanfaat untuk memastikan kontrol proses tetap berjalan stabil tanpa intervensi terus-menerus dari operator. Rangkaian *self-hold* juga sangat efektif dalam pengamanan kerja, karena proses dapat dihentikan langsung dan seluruh sistem terputus serempak. Menurut Yunus & Kurniawan (2022), konfigurasi *self-holding* memberikan efisiensi waktu hingga 30% dibandingkan sistem manual biasa, dan menjadi standar dalam sistem kontrol elektromekanik sederhana yang diterapkan di berbagai mesin industri *non-digital*.

2.1.6 Rangkaian Kontrol Sekuensial Elektromekanik

Sistem kontrol sekuensial pada alat pemotong ikan patin otomatis menggunakan pendekatan elektromekanik manual tanpa sensor maupun *microcontroller*. Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan kesederhanaan, kemudahan pengoperasian, serta biaya implementasi yang relatif rendah sehingga sesuai untuk diterapkan pada industri pengolahan ikan skala kecil dan menengah. Komponen utama yang digunakan meliputi *Miniature Circuit Breaker* (MCB), *push button* tipe *Normally Open* (NO) dan *Normally Closed* (NC), serta *Magnetic Contactor* (MC) yang dirangkai menggunakan sistem *self-holding*.

Proses kerja sistem diawali dengan mengaktifkan MCB sebagai pengaman utama rangkaian listrik. Ketika tombol START ditekan, arus listrik mengalir menuju koil MC sehingga kontak utama dan kontak bantu MC aktif. Kontak bantu NO kemudian mempertahankan kondisi aktif melalui rangkaian *self-holding*, sehingga sistem tetap bekerja meskipun tombol *START* telah dilepaskan. Sistem akan terus beroperasi hingga tombol STOP ditekan yang menyebabkan koil MC tidak lagi mendapatkan suplai arus dan seluruh rangkaian berhenti bekerja. Menurut Sutarno dan Adhityawan (2018), rangkaian *self-holding* banyak digunakan pada sistem kontrol elektromekanik karena mampu mempertahankan kondisi operasi secara sederhana dan andal.

Urutan kerja alat mengikuti alur logika START → CONVEYOR → PISAU PEMOTONG → POMPA AIR → STOP. Setelah sistem diaktifkan, *conveyor* bergerak untuk membawa ikan menuju area pemotongan. Pisau *circular blade* yang berputar kemudian melakukan proses pemotongan, sementara pompa air digunakan untuk membantu membersihkan area pemotongan dari sisa jaringan ikan selama proses berlangsung. Penggunaan sistem kontrol elektromekanik sekuensial ini memberikan kemudahan dalam pengoperasian, perawatan, serta meningkatkan keandalan alat karena tidak bergantung pada sistem kontrol yang kompleks.

2.1.7 Circular Blade

Circular blade merupakan mata pisau berbentuk cakram yang banyak digunakan pada mesin pemotong di industri pangan karena mampu menghasilkan proses pemotongan yang cepat, kontinu, dan presisi. Menurut Liu (2022), performa *circular blade* dipengaruhi oleh beberapa parameter, seperti diameter pisau, jumlah gigi, ketajaman mata pisau, serta kecepatan putar. Kombinasi parameter tersebut menentukan kualitas hasil potongan dan gaya pemotongan yang dibutuhkan.

Salah satu jenis *circular blade* yang umum digunakan adalah *finishing blade*, yaitu mata pisau dengan jumlah gigi lebih rapat sehingga mampu menghasilkan permukaan potongan yang lebih halus dan rapi. Kapłonek dan Plichta (2020) menyatakan bahwa ketajaman mata pisau dan kestabilan putaran merupakan faktor utama yang memengaruhi kualitas pemotongan. Pisau yang tajam dapat mengurangi gaya potong, meminimalkan kerusakan jaringan material, serta meningkatkan efisiensi proses pemotongan. Bentuk dan jenis *circular blade* yang digunakan sebagai mata pisau pemotong ditunjukkan pada Gambar 2.4



Gambar 2. 4 *Circular Blade TCT Diameter 10 Inci*

Dalam proses pemotongan ikan, pemilihan jenis mata pisau harus disesuaikan dengan karakteristik ikan yang memiliki tekstur daging lunak dan permukaan yang licin. Penggunaan *circular blade* yang sesuai mampu

menghasilkan potongan yang lebih seragam, mengurangi robekan pada daging, serta meningkatkan kualitas hasil akhir. Oleh karena itu, pemilihan diameter pisau, jumlah gigi, dan kecepatan putar menjadi aspek penting dalam perancangan mesin pemotong ikan otomatis.

Pada penelitian ini digunakan *finishing circular blade* berdiameter 10 inci sebagai komponen utama pemotong. Pemilihan jenis pisau tersebut didasarkan pada kemampuannya menghasilkan potongan yang lebih rapi dan stabil sehingga sesuai dengan kebutuhan proses pemotongan ikan patin sebagai bahan baku ikan salai.

2.1.8 Motor Listrik Sebagai Penggerak

Motor listrik merupakan perangkat elektromekanik yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak putar. Dalam dunia industri, motor listrik banyak digunakan sebagai sumber penggerak utama karena memiliki efisiensi tinggi, konstruksi yang sederhana, serta membutuhkan perawatan yang relatif rendah. Menurut Chapman (2012), motor listrik merupakan komponen penting dalam sistem otomasi dan permesinan karena mampu menghasilkan putaran yang stabil sesuai dengan kebutuhan proses produksi.

Salah satu jenis motor yang banyak digunakan pada mesin industri adalah motor induksi satu fasa. Motor ini bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik, yaitu terbentuknya medan magnet berputar pada stator yang menginduksi arus pada rotor sehingga menghasilkan torsi. Besarnya putaran motor dipengaruhi oleh frekuensi sumber listrik dan jumlah kutub stator, sedangkan kemampuan motor dalam menggerakkan beban ditentukan oleh torsi yang dihasilkan. Oleh karena itu, pemilihan daya motor harus disesuaikan dengan karakteristik beban agar proses kerja berlangsung secara optimal. Motor induksi AC satu fasa sebagai penggerak utama pisau pemotong ditunjukkan pada Gambar 2.5



Gambar 2. 5 Motor Induksi AC 1 Fasa 1 HP 1400 rpm

Selain motor induksi AC, beberapa sistem mekanik juga memanfaatkan motor arus searah (*Direct Current* atau DC) sebagai aktuator. Motor DC memiliki keunggulan berupa torsi awal yang tinggi, kemudahan pengaturan arah putaran, serta konstruksi yang ringkas sehingga banyak digunakan sebagai penggerak conveyor, aktuator linier, maupun sistem otomasi skala kecil. Penggunaan motor DC sebagai penggerak tambahan dapat meningkatkan fleksibilitas sistem tanpa memengaruhi kinerja motor utama.

Pada penelitian ini digunakan motor induksi AC satu fasa sebagai penggerak utama pisau pemotong dan motor DC *power window* sebagai penggerak conveyor. Kombinasi kedua motor tersebut memungkinkan proses pemotongan dan pengumpanan ikan berlangsung secara terpisah namun tetap bekerja secara terpadu sehingga mendukung kinerja mesin pemotong ikan patin otomatis.

2.1.9 *Plate V sebagai Jalur Pemandu Ikan*

Plate V merupakan komponen mekanis yang berfungsi sebagai jalur pemandu (guide) untuk menjaga posisi benda kerja agar tetap berada pada lintasan yang telah ditentukan selama proses berlangsung. Penampang berbentuk huruf "V" memiliki prinsip *self-centering*, yaitu mampu memusatkan posisi benda secara otomatis sehingga mengurangi pergeseran ke arah samping akibat gaya dari sistem penggerak maupun gaya luar. Prinsip ini banyak diterapkan pada sistem conveyor, fixture, dan peralatan manufaktur untuk meningkatkan kestabilan posisi benda kerja sehingga proses selanjutnya dapat berlangsung secara lebih akurat dan konsisten (Kalpakjian & Schmid, 2014).

Pada penelitian ini, *plate V* digunakan sebagai jalur pemandu ikan patin pada sistem double conveyor. Bentuk V membantu menjaga tubuh ikan tetap berada pada posisi tengah conveyor sehingga arah pemotongan dari punggung menuju perut dapat dilakukan secara konsisten. Selain itu, *plate V* berfungsi sebagai penyangga tubuh ikan selama proses pemotongan sehingga mengurangi kemungkinan ikan bergeser atau berputar akibat dorongan conveyor maupun gaya potong dari pisau. Dengan demikian, penggunaan *plate V* berkontribusi dalam meningkatkan kestabilan proses pemotongan serta menghasilkan potongan ikan yang lebih seragam dan sesuai untuk proses pembuatan ikan salai.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang berjudul “rancang bangun alat pemotong tulang dan penggilingan daging” oleh (Pratama et al., 2022) merancang alat pemotong tulang dan penggiling daging untuk skala kecil dengan pendekatan desain ulang alat yang sudah ada. Alat menggunakan pisau selendang vertikal sepanjang 200 cm dan motor listrik 1 fasa sebagai penggerak utama. Dimensi alat dirancang agar lebih kecil dan fleksibel, sehingga mudah dipindahkan serta cocok untuk skala usaha rumahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat meningkatkan produktivitas dua kali lebih cepat dibandingkan metode manual. Alat ini juga dinilai lebih aman digunakan karena mengurangi risiko cedera pada operator. Desain alat pemotong tulang dan penggilingan daging hasil penelitian Pratama et al. ditunjukkan pada Gambar 2.6



Gambar 2. 6 Alat Pemotong Tulang Dan Penggilingan Daging Oleh Pratama

Selanjutnya penelitian oleh (Helmy Fauzi & Sumarjo, 2025) "rancang bangun alat pemotong daging sapi untuk sate" merancang alat pemotong daging sapi untuk kebutuhan pembuatan sate. Alat ini menggunakan motor listrik 1/4 HP dan pisau bundar berdiameter 10 inci. Material utama alat terdiri dari baja SS400

untuk rangka dan stainless steel untuk permukaan kerja. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini dapat mempercepat proses pemotongan daging secara signifikan dan cocok diterapkan pada skala usaha mikro, kecil, dan menengah. Desain alat pemotong daging sapi untuk sate hasil penelitian Helmy Fauzi dan Sumarjo ditunjukkan pada Gambar 2.7



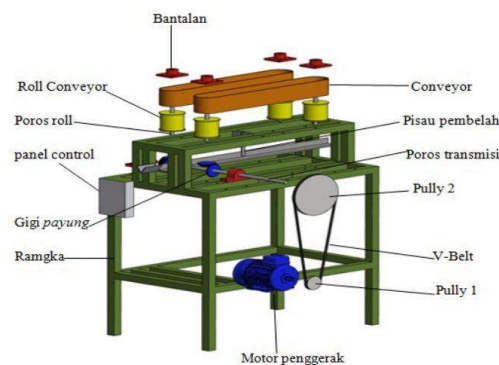
Gambar 2. 7 alat Pemotong Daging Sapi Untuk Sate

Selanjutnya penelitian oleh (Kurniawati et al., 2023) "peningkatan kualitas proses persiapan bahan di teaching factory canning politeknik negeri jember menggunakan mesin pemotong ikan" dari Politeknik Negeri Jember mengembangkan mesin pemotong ikan untuk meningkatkan efisiensi produksi di teaching factory canning. Mesin ini digunakan untuk memotong ikan lemuru beku sebelum proses pengalengan. Komponen utamanya terdiri dari rangka, sistem roll feeding, dan pisau cakram yang digerakkan motor listrik 1/2 HP. Hasilnya menunjukkan bahwa mesin dapat meningkatkan kecepatan produksi dari 120 ekor ikan per jam menjadi 1.200 ekor per jam. Penggunaan mesin ini juga mempercepat proses thawing dari 7 jam menjadi 4 jam dengan metode air dingin. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan mekanisasi pada tahapan awal pengolahan ikan dapat meningkatkan efisiensi waktu, biaya tenaga kerja, dan kualitas hasil produksi. Mesin pemotong ikan yang dikembangkan oleh Kurniawati et al. ditunjukkan pada Gambar 2.8



Gambar 2. 8 Mesin Pemotong Ikan Oleh Kurniawati

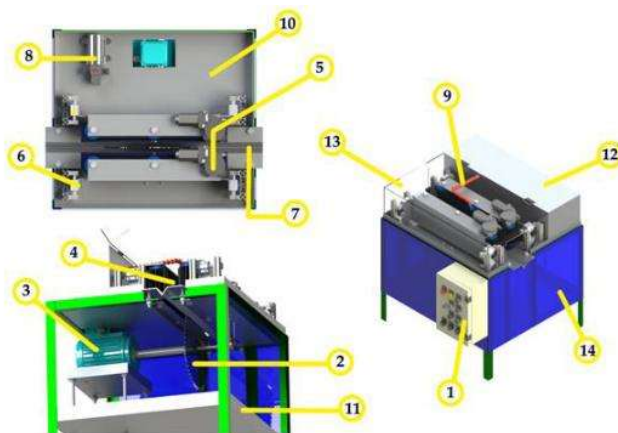
Selanjutnya penelitian oleh (Umam et al., 2020) "manufaktur mesin fillet ikan dengan kapasitas 30 pcs/menit", peneliti mengembangkan mesin fillet ikan yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi pemrosesan ikan di skala industri kecil dan menengah. Mesin ini menggunakan sistem *conveyor* dan pisau cakram horizontal yang digerakkan motor listrik untuk membelah ikan secara simetris. Rangkanya terbuat dari baja profil dengan desain modular yang memudahkan perawatan dan perakitan. Dalam pengujian menggunakan ikan nila, mesin mampu memproduksi 20 hingga 30 potong fillet per menit. Kelebihan utama mesin ini adalah kecepatan produksi, kemudahan pengoperasian, dan desain ergonomis yang cocok untuk lingkungan industri sederhana. Meskipun belum dilengkapi sensor otomatis atau sistem kontrol cerdas, alat ini telah terbukti mampu meningkatkan produktivitas dan konsistensi hasil pemotongan jika dibandingkan metode manual, serta dapat menjadi dasar pengembangan sistem otomasi lanjutan di masa depan. Desain mesin fillet ikan berkapasitas 30 pcs/menit hasil penelitian Umam et al. ditunjukkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Mesin Fillet Ikan Dengan Kapasitas 30 Pcs/Menit" Oleh Umam

Selanjutnya penelitian oleh Edilla (2021) "rancang bangun alat pemotong ikan patin otomatis untuk bahan baku ikan salai", merancang alat pemotong ikan patin otomatis untuk mendukung produksi ikan salai. Alat tersebut menggunakan motor AC 1 fasa untuk menggerakkan pisau bulat dan sistem conveyor untuk mengantar ikan menuju area pemotongan. Pengujian menunjukkan bahwa alat mampu memproses sekitar 48-49 ekor ikan patin per menit. Namun, hasilnya belum sepenuhnya memuaskan karena terdapat kendala berupa pisau yang tersangkut pada bagian kepala ikan, yang menyebabkan proses pemotongan terganggu. Selain itu, sistem penjepit belum mampu menjaga posisi ikan tetap stabil saat dipotong, yang

berdampak pada keberhasilan hasil potongan. Mesin pemotong ikan patin otomatis hasil penelitian Edilla (2021) ditunjukkan pada Gambar 2.10



Gambar 2. 10 Alat Pemotong Ikan Patin Otomatis Bahan Baku Ikan Salai Oleh Edilla

Berikut ini adalah perbandingan dari beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan sesuai dengan tema sistem kontrol robot kalimba dapat dilihat pada

Tabel 2. 1 perbandingan penelitian terdahulu

Tabel 2. 1 perbandingan penelitian terdahulu

No.	Penelitian Terdahulu	Sistem Kontrol dan Sensor	Kelebihan	Kekurangan
1.	Rancang Bangun Alat Pemotong Tulang Dan Penggilingan Daging" oleh (Pratama et al., 2022)	Alat dioperasikan secara manual menggunakan motor listrik 1 fasa tanpa dilengkapi sistem kontrol otomatis atau sensor.	Alat portabel dengan desain vertikal, praktis untuk usaha kecil. Meningkatkan produktivitas 2x lipat dibanding metode manual. Menggunakan pisau selendang ±200 cm dengan motor listrik 1	Belum dilengkapi fitur otomatisasi seperti sensor atau sistem kendali. Hasil potong belum sepenuhnya presisi dan kurang cocok untuk pemrosesan volume besar
2.	Rancang Bangun Alat Pemotong Daging Sapi Untuk Sate" oleh (Helmy	tidak menggunakan sistem kontrol atau sensor	Menggunakan motor listrik 1/4 HP dan pisau circular 10 inci.	Tidak relevan untuk pemotongan ikan lunak.

No.	Penelitian Terdahulu	Sistem Kontrol dan Sensor	Kelebihan	Kekurangan
	Fauzi & Sumarjo, 2025)	otomatis.	Material food-grade: rangka dari baja SS400, alas dari stainless steel. Cocok untuk skala UMKM dan mampu meningkatkan efisiensi potong daging sapi.	Tidak terdapat fitur otomasi lanjutan seperti sensor, <i>conveyor</i> , atau sistem kendali. Belum membahas integrasi ke sistem pengolahan terpadu.
3.	Peningkatan Kualitas Proses Persiapan Bahan Di Teaching Factory Canning Politeknik Negeri Jember" oleh (Kurniawati et al., 2023)	Mesin semi-manual, tanpa sensor atau pengendali elektronik. Sistem roll feeding digerakkan motor listrik 1/2 HP.	Meningkatkan produksi dari 120 ekor/jam menjadi 1.200 ekor/jam. Efisiensi thawing meningkat.	Tidak dilengkapi sensor atau sistem otomatis. Belum akurat dalam posisi dan arah potong..
4.	Manufaktur Mesin Fillet Ikan Dengan Kapasitas 30 Pcs/Menit oleh(Umam et al., 2020)	Mesin beroperasi secara mekanik menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama pisau cakram horizontal dan sistem <i>conveyor</i> . Tidak dilengkapi dengan sistem	Mampu memproduksi 20–30 potong fillet per menit. Desain modular dan ergonomis memudahkan pengoperasian dan perawatan. Cocok untuk skala industri	tidak dilengkapi sistem otomatisasi seperti sensor ukuran ikan, pengatur arah potong, atau kontrol kecepatan. Pemotongan belum bisa

No.	Penelitian Terdahulu	Sistem Kontrol dan Sensor	Kelebihan	Kekurangan
		kontrol otomatis maupun sensor pendeteksi ikan.	kecil dan menengah.	menyesuaikan variasi bentuk tubuh ikan secara presisi.
5.	"Rancang Bangun Alat Pemotong Ikan Patin Otomatis Untuk Bahan Baku Ikan Salai" oleh Edilla dkk. (2021)	Mesin beroperasi secara mekanik menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama pisau cakram horizontal dan sistem <i>conveyor</i> . Tidak dilengkapi dengan sistem kontrol otomatis maupun sensor pendeteksi ikan.	Mampu memproduksi 20–30 potong fillet per menit. Desain modular dan ergonomis memudahkan pengoperasian dan perawatan. Cocok untuk skala industri kecil dan menengah.	tidak dilengkapi sistem otomatisasi seperti sensor ukuran ikan, pengatur arah potong, atau kontrol kecepatan. Pemotongan belum bisa menyesuaikan variasi bentuk tubuh ikan secara presisi.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari alat pemotong ikan patin otomatis yang telah dirancang oleh Edilla (2021), yang pada implementasinya masih mengalami beberapa kendala dalam proses pemotongan. Beberapa permasalahan yang ditemukan meliputi arah pemotongan yang kurang sesuai dengan proses pengolahan ikan salai, sistem penggerak pisau yang masih menggunakan *direct drive*, serta hasil pemotongan yang belum optimal. Pada alat sebelumnya, proses pemotongan dilakukan dari bagian perut menuju punggung ikan, sedangkan pada proses pembuatan ikan salai pemotongan umumnya dilakukan dari bagian punggung menuju bagian bawah. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan perubahan arah pemotongan agar lebih sesuai dengan kebutuhan proses pengolahan ikan salai serta menghasilkan dimensi potongan yang lebih beragam.

Selain perubahan arah pemotongan, sistem penggerak pisau juga dikembangkan dengan menggunakan transmisi *pulley* dan *V-belt* untuk memperoleh karakteristik putaran dan torsi yang lebih sesuai dengan kebutuhan pemotongan. Pengembangan juga dilakukan pada mata pisau dengan menggunakan tipe *finishing blade* yang memiliki jumlah gerigi lebih rapat sehingga diharapkan mampu menghasilkan potongan yang lebih rapi dan konsisten.