

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

ALPIN (Alat Pengumpul Ikan) merupakan sebuah inovasi berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT). Gambar 1.1, menampilkan logo resmi ALPIN sebagai representasi dari inovasi berbasis teknologi IoT yang bertujuan membantu nelayan meningkatkan efisiensi penangkapan ikan. Alat ini memadukan teknologi gelombang audiosonik, sumber cahaya lampu led warna orange untuk memikat ikan yang bekerja secara sinergis untuk menarik ikan di area yang diinginkan. Penggunaan ALPIN diharapkan dapat menggantikan metode tradisional nelayan yang masih mengandalkan intuisi dan arah angin dalam menentukan lokasi berkumpulnya ikan. Alat ini dikembangkan oleh tim dari Universitas Telkom Surabaya sebagai bagian dari program pengabdian masyarakat, dengan fokus pada kelompok nelayan di daerah pesisir Surabaya dan Banyuwangi. Hal tersebut disampaikan oleh narasumber pada proses wawancara pra penelitian berikut:

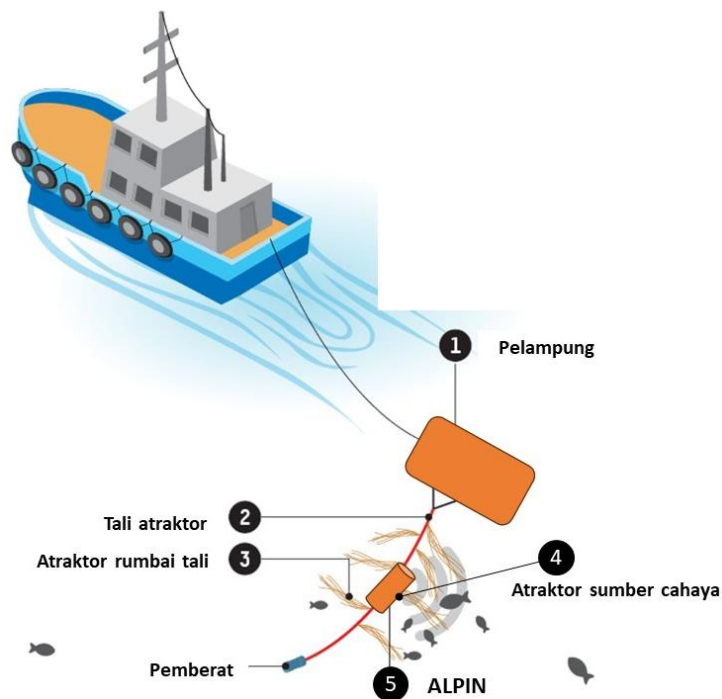
"...ALPIN awalnya dikembangkan sebagai bagian dari program pengabdian masyarakat, dengan fokus pada nelayan di daerah pesisir Surabaya dan Banyuwangi. Awalnya, alat ini dirancang untuk penggunaan di perairan tawar. Namun, atas permintaan Bu Risma, yang pada waktu itu menjabat sebagai Menteri Sosial, kami diminta untuk mengembangkan ALPIN agar dapat digunakan dalam skala yang lebih besar, yakni di perairan laut dengan harapan dapat membantu nelayan dalam meningkatkan hasil tangkapan...." (Hasil wawancara pra penelitian dengan Leonardo Krisna, Syammas Muhyiddin, Muhammad Ulhaq, dan Moh. Muizul Fajar, Mahasiswa Peneliti ALPIN, Kamis, 8 Agustus 2024 via meeting zoom).



Gambar 1. 1 Logo Alat Pengumpul Ikan

Sumber : Telkom University Surabaya (2022)

Secara teknis, ALPIN bekerja dengan memancarkan gelombang audiosonik dengan frekuensi yang dapat disesuaikan antara kurang dari 30 hingga 300 Hz, yang dirancang untuk menarik perhatian ikan dalam radius lebih dari 50 meter. Selain itu, alat ini memanfaatkan cahaya dan warna untuk meningkatkan daya tarik bagi ikan-ikan kecil di perairan sekitarnya. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.2, nelayan hanya perlu membawa ALPIN ke lokasi penangkapan, menyalakannya, dan memasukkan alat kedalam air bersamaan dengan jaring ikan kemudian menunggu antara 30 menit hingga 1 jam untuk ikan maksimal mendekat dan mulai berkumpul di sekitar alat. Gambar tersebut menampilkan bagian-bagian dari ALPIN, yang memudahkan nelayan dalam menentukan lokasi penangkapan karena terdapat *fish finder* yang membantu nelayan mendeteksi keberadaan ikan dengan lebih akurat. Terdapat pelampung yang digunakan untuk menandai posisi di lemparnya ALPIN yang disertai rumbai tali sebagai *attractor* ikan. Dalam operasionalnya, alat ini dilempar bersamaan dengan jaring, dan juga dilengkapi dengan aki yang dapat bertahan hingga 9 jam dalam sekali pemakaian. Setelah digunakan secara terus menerus, aki perlu diisi ulang setiap 1-2 minggu.



Gambar 1. 2 Implementasi Cara Kerja ALPIN

Sumber : Telkom University Surabaya (2022)

Gerakan Ayo Bikin Nyata (ABN) adalah program inisiatif berbasis partisipasi masyarakat, terutama anak muda, yang diinisiasi oleh Telkom Indonesia untuk mendorong perubahan positif dan berkelanjutan di lingkungan sosial. Dalam program ABN 2022, Tim ALPIN berhasil memperoleh pendanaan melalui pilar Satu Aksi – Sosial, dengan fokus pada peningkatan efisiensi penangkapan ikan bagi nelayan pesisir Surabaya. Melalui kerja sama dengan Sektor Perikanan Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian (DKPP), Program yang bertujuan untuk mendorong kolaborasi efektif guna membantu nelayan dalam menemukan area hotspot dan meningkatkan efisiensi penangkapan ikan.

Pada Gambar 1.3, menampilkan uji coba ALPIN yang menunjukkan ikan berkumpul di sekitar alat, menandakan efektivitas teknologi ini dalam menarik ikan ke area yang diinginkan. Hal ini mendukung visi ABN 2022 untuk menghadirkan dampak sosial nyata bagi komunitas lokal, sekaligus menunjukkan potensi teknologi ini untuk menjawab tantangan yang dihadapi

nelayan tradisional dan dapat meningkatkan kesejahteraan nelayan melalui efisiensi tangkapan dan pengurangan biaya operasional. Dengan adanya pendanaan dari ABN, produk ini memiliki potensi besar untuk diproduksi secara massal, sehingga dapat memberikan manfaat lebih luas bagi nelayan di berbagai daerah lainnya



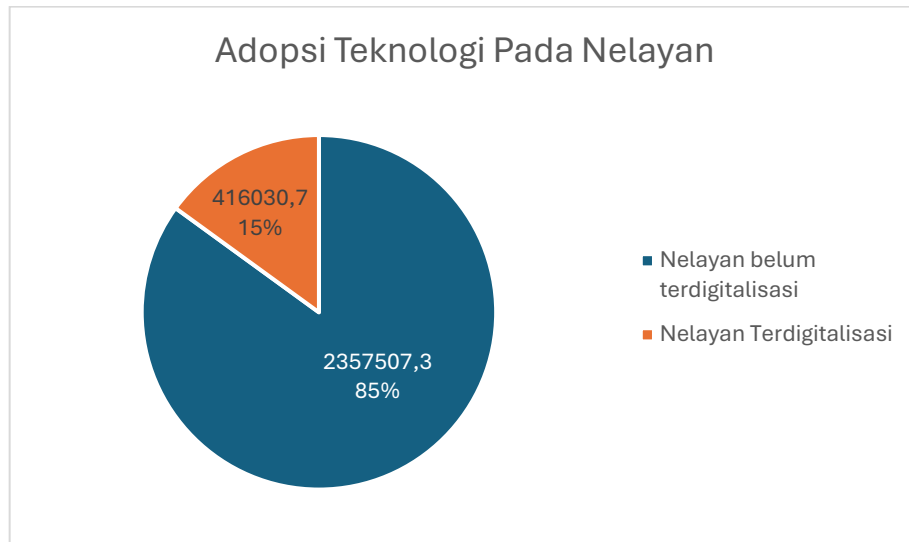
Gambar 1. 3 Uji Coba ALPIN
Sumber : Telkom University Surabaya (2022)

1.2 Latar Belakang

Sektor perikanan global menghadapi tantangan serius seperti penangkapan ikan berlebih, dengan hanya 62,3% stok ikan laut dalam kondisi berkelanjutan (FAO, 2024). Perubahan iklim memperburuk situasi, mengganggu pola migrasi ikan, dan merusak ekosistem laut, sehingga nelayan kesulitan menemukan lokasi tangkapan optimal.

Sebagai upaya terhadap tantangan ini, *Food and Agriculture Organization of The United Nations* (FAO) menerapkan program *Blue Transformation* yang mendorong pemanfaatan teknologi dan praktik berkelanjutan dalam sektor perikanan (FAO, 2024). Salah satu contoh inovasi penerapan penggunaan teknologi IoT adalah Amerika Utara, di mana penggunaan sensor dan sistem pemantauan digunakan untuk memonitor kualitas air, suhu dan faktor lingkungan lainnya yang memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup

ikan. (Spherical Insights, 2023). Upaya ini sejalan dengan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), terutama pada poin SDG 14 *Life Below Water* yang mendorong pemanfaatan laut secara berkelanjutan, serta SDG 9 *Industry, Innovation, and Infrastructure* yang menekankan pentingnya inovasi dalam mendukung kesejahteraan masyarakat.

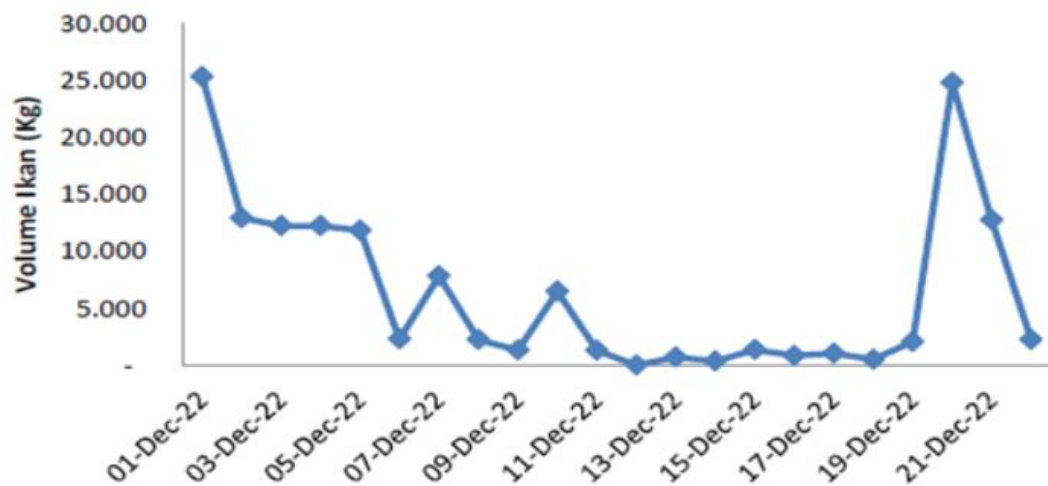


Gambar 1. 4 Jumlah Adopsi Teknologi Pada Nelayan

Sumber : Data BPS yang telah diolah (2024)

Di Indonesia, sektor perikanan merupakan salah satu pilar penting ekonomi. Pada Gambar 1.4, ditunjukkan bahwa jumlah nelayan perikanan tangkap laut tercatat 2,7 juta orang pada tahun 2023, di mana 85% di antaranya adalah nelayan kecil yang masih bergantung pada metode tradisional dan memiliki keterbatasan infrastruktur serta akses teknologi modern seperti *fish finder* (Adhiem & Sawalman, 2024). Keterbatasan ini menyebabkan rendahnya efisiensi dan produktivitas dalam proses penangkapan ikan, sementara kebutuhan pasar terus meningkat. Oleh karena itu, pengembangan teknologi yang terjangkau dan edukasi pemanfaatannya menjadi krusial agar dapat meningkatkan hasil tangkapan, pendapatan, serta daya saing nelayan kecil di pasar, sekaligus mendukung keberlanjutan sumber daya perikanan.

Di wilayah pesisir Surabaya, nelayan masih menggunakan metode *one day fishing*, yaitu berangkat dan kembali di hari yang sama. Nelayan mengandalkan intuisi dan tanda-tanda alam seperti arah angin atau arus laut dalam menentukan lokasi ikan, yang membuat hasil tangkapan menjadi tidak konsisten (Universitas Telkom Surabaya, 2022). Selain itu, kondisi cuaca yang sering berubah dan minimnya peralatan canggih memperburuk produktivitas nelayan, sehingga nelayan harus menanggung tingginya biaya operasional, terutama untuk bahan bakar, tanpa diimbangi dengan hasil tangkapan yang memadai. Hal ini tercermin dari hasil tangkapan ikan yang tidak konsisten, sebagaimana terlihat pada grafik Gambar 1.5, di mana volume ikan menunjukkan fluktuasi drastis. Pola ini mencerminkan rendahnya efektivitas metode penangkapan tradisional seperti *one day fishing*, yang hanya mengandalkan intuisi, arah mata angin dan arus laut dalam penangkapan ikan sehingga berdampak langsung pada produktivitas dan efisiensi operasional nelayan di wilayah pesisir Surabaya.



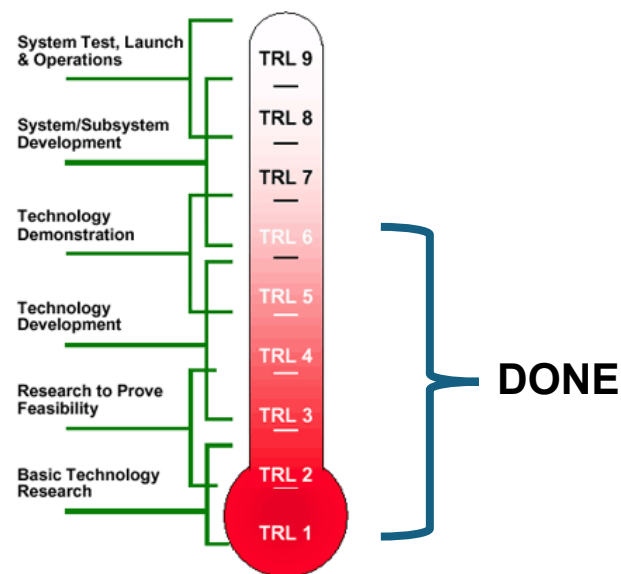
Gambar 1. 5 Efektivitas Metode Tangkapan Ikan

Sumber : DKP Jawa Timur (2024)

Salah satu inovasi yang dikembangkan untuk menjawab tantangan tersebut adalah ALPIN (Alat Pengumpul Ikan), sebuah *Electronic Fish Attractor* berbasis IoT. Alat ini dirancang untuk memancarkan gelombang audiosonik

dengan frekuensi yang dapat disesuaikan, serta memanfaatkan cahaya dan warna untuk menarik ikan dalam radius hingga 50 meter. Alat ini juga dilengkapi dengan perangkat *fish finder* yang membantu nelayan mendeteksi lokasi ikan secara *real-time*, sehingga sehingga proses penangkapan menjadi lebih efisien dan biaya operasional berkurang.

Pengembangan ALPIN dilakukan oleh Universitas Telkom Surabaya bekerjasama dengan kelompok nelayan di Kedung Cowek, Kecamatan Bulak, Surabaya. Uji coba skala kecil telah dilakukan di Pantai Kenjeran, dan hasilnya dapat membantu nelayan dalam meningkatkan hasil tangkapan (Universitas Telkom Surabaya, 2022). Seperti yang tunjukkan pada Gambar 1.6, mengenai Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), saat ini ALPIN telah mencapai TKT 6, untuk dapat melangkah ke TKT 7 ALPIN membutuhkan evaluasi kelayakan untuk menilai apakah alat ini dapat diproduksi secara massal.



Gambar 1. 6 Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) ALPIN

Sumber : Universitas Telkom Surabaya (2023)

Dalam proses menuju peningkatan TKT tersebut, diperlukan pendekatan yang komprehensif melalui studi kelayakan bisnis. Studi kelayakan bisnis bertujuan untuk memastikan bahwa ALPIN tidak hanya dapat berfungsi secara optimal, tetapi juga berkelanjutan dan layak diproduksi. Studi kelayakan

menjadi bahan pertimbangan penting bagi pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan terkait investasi (Purnomo, Riawan, & Sugiharto, 2018). Ruang lingkup studi kelayakan meliputi, studi kelayakan pasar sebagai ukuran pendapatan tahunan proyek, studi kelayakan teknis sebagai acuan biaya awal investasi, studi kelayakan Operasional sebagai acuan kelancaran proses bisnis, studi kelayakan sosial dan lingkungan sebagai acuan norma sosial dan regulasi lingkungan untuk menjaga keberlanjutan dan penerimaan masyarakat, Studi kelayakan ekonomi sebagai acuan penganggaran modal untuk memastikan pasar yang layak dan berpotensi mengalami pengembangan, serta Studi kelayakan hukum dan regulasi sebagai acuan dalam mematuhi regulasi dan perizinan (Triansyah, et al., 2023). Namun pada kondisi yang dihadapi teknologi ALPIN lebih memerlukan analisis kelayakan ekonomi dengan pertimbangan kelayakan teknis dan pasar sebagai acuan peningkatan TKT dari 6 ke 7. Dimana pada aspek teknis akan menggunakan metode *bill of material* (BOM) dengan data primer yang digunakan untuk analisis ini diperoleh melalui wawancara dengan tim peneliti mahasiswa ALPIN terkait komponen utama yang digunakan seperti Arduino portenta, speaker, micro amplifier, lampu neon, pipa pvc, pelampung, jaring, keramba, pemberat, *fish finder* dan material pendukung yang dibutuhkan untuk produksi massal. Selain itu, data sekunder, seperti jumlah (quantity) dan harga material, dikumpulkan dari laporan Program ABN 2022.

Selain menentukan biaya produksi dengan BOM, penting pula untuk mengidentifikasi potensi pasar alat ini melalui potensi penjualan menggunakan metode *market sizing*. Data primer didapatkan melalui wawancara dengan nelayan di Surabaya memberikan gambaran kebutuhan alat modern untuk memudahkan pekerjaan mereka. Data sekunder diperoleh dari data kementerian kelautan dan perikanan, data badan pusat statistik digunakan untuk mendukung memvalidasi potensi pasar ALPIN di tingkat lokal dan nasional. Dalam menganalisis jumlah pengguna potensial berdasarkan segmentasi demografis dan geografis, TAM akan mengumpulkan data melalui data badan pusat statistik, mencakup seluruh nelayan di Indonesia, dari jumlah tersebut

dipersempit SAM dengan data kelompok nelayan Jawa Timur dengan nelayan yang berada di wilayah dengan aktivitas perikanan intensif selanjutnya, SOM difokuskan pada nelayan di wilayah pesisir Jawa Timur, seperti Surabaya dan Banyuwangi, dengan arus laut dan tingkat kekeruhan rendah. Hal tersebut disampaikan oleh narasumber pada proses wawancara pra penelitian berikut:

“... kita sebelumnya sudah melakukan wawancara beberapa kali dengan nelayan, setiap kali melaut beberapa kali tidak mendapatkan hasil apapun. makanya daripada nelayan menghasilkan banyak biaya Operasional makanya dibuatlah alat ini, dengan target pasar kita lebih ke himpunan ataupun kelompok nelayan ataupun swadaya yang menaungi para nelayan, jadi satu alat bisa digunakan secara bergiliran oleh nelayan...” (Hasil wawancara pra penelitian dengan Leonardo Krisna, Syammas Muhyiddin, Muhammad Ulhaq, dan Moh. Muizul Fajar, Mahasiswa Peneliti ALPIN, Kamis, 8 Agustus 2024 via meeting zoom).

Setelah mengolah data teknis dan aspek pasar, analisis kelayakan ekonomi menjadi tahap akhir untuk memastikan keberlanjutan proyek ini. Pendekatan metode *capital budgeting* digunakan untuk menghitung indikator kelayakan seperti *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP). Data diperoleh dari hasil perhitungan aspek teknis dan pasar yang kemudian diolah kembali dengan perhitungan *capital budgeting* serta melakukan analisis sensitivitasnya untuk mengetahui variabel apakah yang paling berpengaruh pada proyek yang akan divisualisasikan dalam tornado diagram. Adopsi teknologi inovatif seperti ALPIN merupakan langkah penting dalam menghadapi tantangan sektor perikanan, seperti perubahan iklim dan *overfishing*. ALPIN diharapkan mampu meningkatkan produktivitas nelayan dan mengurangi biaya operasional, sehingga pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan nelayan dan keberlanjutan sektor perikanan. Jika inovasi ini tidak segera diterapkan, nelayan tradisional akan terus menghadapi ketidakpastian pendapatan dan risiko kehilangan mata pencaharian. Oleh karena itu, studi ini sangat penting sebagai landasan bagi pengembangan inovasi di sektor perikanan, dan potensial untuk diaplikasikan pada sektor-

sektor lain yang memerlukan peningkatan efisiensi dan keberlanjutan. penelitian ini akan menghasilkan tabel arus kas yang mencakup perhitungan NPV, IRR, dan *Payback Period* untuk menilai kelayakan dan efektivitas proyek ALPIN. Selain itu, disusun proposal bisnis yang merangkum analisis ekonomi dan rencana produksi massal ALPIN, serta dashboard sederhana untuk mempermudah visualisasi data tersebut. Pendekatan ini memberikan alat praktis dan strategis bagi pemangku kepentingan untuk memastikan keberhasilan implementasi teknologi ini dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sektor perikanan.

1.3 Perumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah berdasarkan penjelasan dari latar belakang :

1. Bagaimana menentukan biaya produksi massal Alat Pengumpul ikan (ALPIN) menggunakan *Bill of Material* ?
2. Bagaimana menentukan potensi penjualan menggunakan metode *Market Sizing*?
3. Bagaimana hasil analisis kelayakan ekonomi yang terdiri dari *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP) menggunakan metode *capital budgeting* dalam menemukan batas batas kelayakan beserta sensitivitas produksi Alat Pengumpul Ikan (ALPIN) ?

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam bagian ini, Adapun tujuan penelitian dijabarkan sebagai berikut,

1. Untuk menghitung biaya produksi masal, yang terdiri dari biaya investasi dan harga pokok produksi menggunakan metode *Bill of Material*.
2. Untuk menentukan potensi penjualan yang terdiri dari harga jual dan volume ideal produk dengan menggunakan metode *Market Sizing*.
3. Menentukan batas – batas kelayakan ekonomi yang terdiri dari *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Present Value* (NPV), dan *Payback Period* (PP) menggunakan metode *Capital Budgeting* beserta sensitivitasnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, termasuk masyarakat, pemerintah, dan akademisi.

- a. Diharapkan penelitian ini memberikan manfaat praktis bagi nelayan dengan meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan melalui efisiensi penangkapan ikan. Dengan alat ini diharapkan dapat mengefisienkan waktu dan biaya operasional, sekaligus meningkatkan hasil tangkapan, yang dapat berkontribusi pada penguatan ekonomi keluarga nelayan dan komunitas pesisir. Selain itu, penelitian ini juga mendukung kebijakan pemerintah dalam pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur) dan SDG 14 (Kehidupan Bawah Laut). Dengan mengadopsi teknologi ramah lingkungan, penelitian ini tidak hanya memperkuat sektor perikanan, tetapi juga memastikan keberlanjutan ekosistem laut, mendukung ketahanan pangan melalui pasokan ikan yang stabil dan berkualitas.
- b. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat akademis dengan kontribusi signifikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama dalam penerapan IoT dalam industri perikanan. Penelitian ini dapat menjadi referensi studi literatur tentang analisis kelayakan investasi dengan penerapan metode *Payback Period*, *Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan diharapkan menjadi acuan untuk inovasi serupa di sektor lain dan memberikan panduan bagi investor serta pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan terkait proyek digitalisasi sektor maritim.

1.6 Batasan Penelitian

Batasan masalah terdiri dari lingkup masalah atau usaha untuk mempersempit ruang lingkup masalah yang terlalu luas agar penelitian yang dilakukan dapat dilakukan dengan lebih fokus. Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut,

1. Penelitian ini memiliki batasan masalah yang berfokus pada Produk Alat Pengumpul Ikan (ALPIN) skala besar yang di kembangkan oleh Tim Riset

Universitas Telkom Surabaya.

2. Batasan masalah hanya berfokus pada analisis kelayakan ekonomi dengan mempertimbangkan aspek teknis dan pasar. Aspek regulasi, seperti izin operasional di berbagai wilayah perairan, serta tantangan adopsi teknologi dan kesiapan nelayan tidak dibahas dalam penelitian ini.
3. Batasan masalah penelitian pada aspek analisis pasar dan Strategi komersialisasi produk belum dibahas secara mendalam dalam penelitian ini.
4. Batasan Masalah Penelitian ini menggunakan data keuangan tahun 2022-2023.

1.7 Asumsi Penelitian

Pada penelitian ini memiliki asumsi yang digunakan dalam memberikan landasan yang kuat dalam penelitian. Berikut asumsi pada penelitian ini :

1. Menggunakan acuan data Inflasi 4.02% per tahun. (Badan Pusat Statistik, 2024)
2. Menggunakan acuan pajak PPh financial UMKM 0.50% dari omset. (Direktorat Jendral Pajak, 2024)
3. Menggunakan acuan kenaikan UMP 5.19% per tahun. (Detik Jatim, 2023)
4. Menggunakan acuan biaya BPJS 5% dari gaji. (Badan Pemeriksa Keuangan, 2020)
5. Menggunakan acuan jumlah Remunerasi 13 per tahun. (Pemerintah Indonesia, 2021)
6. Menggunakan acuan Beban Pemasaran 7,7% dari omset. (Gartner, 2024)
7. Menggunakan acuan Obligasi Pemerintah 6,75% Per Tahun (Kementrian Keuangan, 2025)
8. Menggunakan acuan hari efektif kerja 250 hari per tahun
9. Menggunakan acuan margin keuntungan 38% dari HPP
10. Menggunakan acuan Kenaikan Penjualan 10% pertahun.

1.8 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Pada bagian ini berisi mengenai sistematika dan penjelasan ringkas laporan penelitian yang terdiri dari Bab I sampai Bab V dalam laporan penelitian,

a. BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini akan memberikan pemaparan singkat, dan jelas mengenai isi penelitian. Ini mencakup penjelasan tentang latar belakang penelitian, sejarah penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan prosedur untuk menyusun tugas akhir.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori umum dan khusus, penelitian terdahulu, dan kerangka pemikiran penelitian dibahas dalam bab ini.

c. BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan penegasan pendekatan, metode, dan teknik diterapkan untuk mengumpulkan serta menganalisis data yang dapat menjawab permasalahan penelitian. Bab ini mencakup penjelasan mengenai jenis penelitian, operasionalisasi variabel, situasi sosial, pengumpulan data, uji validitas serta teknik analisis data.

d. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada Bab hasil dan diskusi penelitian disajikan dalam sub judul terpisah dan diuraikan secara terstruktur sesuai dengan perumusan masalah dan tujuan penelitian. Bab ini terdiri dari dua bagian yaitu bagian pembahasan hasil penelitian, dan bagian pembahasan atau analisa hasil penelitian. Setiap aspek diskusi harus dimulai dengan analisis data, interpretasi, dan penarikan kesimpulan. Penelitian sebelumnya dan landasan teoritis yang relevan harus dipertimbangkan selama diskusi.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran yang merupakan jawaban atas pertanyaan penelitian dan rekomendasi tentang manfaatnya.