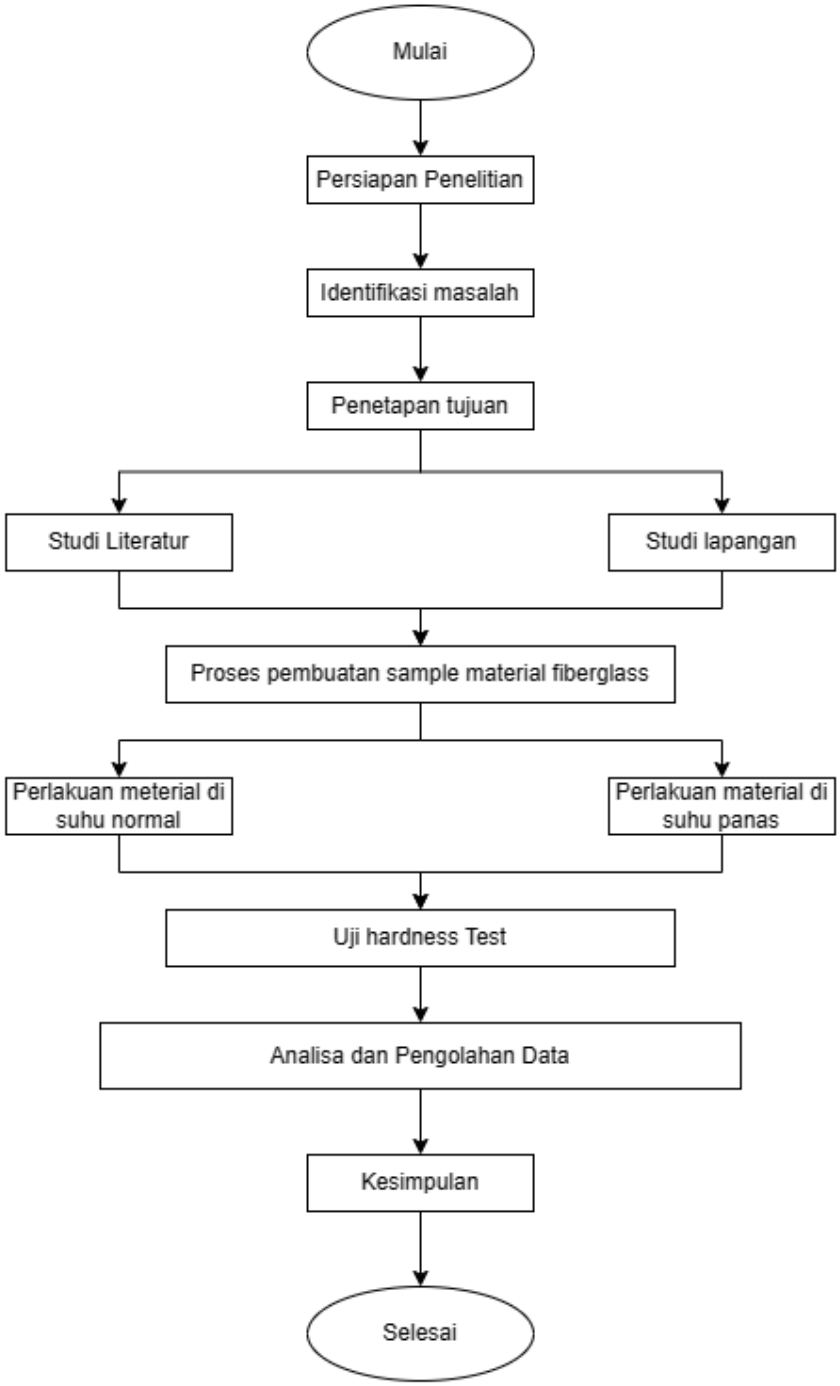
BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart (Diagram Alir)



Gambar 3. 1 flowchart penelitian

3.2 Persiapan peneliatan

Tahap Persiapan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan sebelum pengumpulan dan pengolahan data. Pada tahap ini, disusun berbagai aktivitas yang diperlukan dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas dalam perencanaan. Agar proses penelitian dapat berjalan lancar, perlu dibuat pedoman kerja yang terstruktur dengan baik, sehingga waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian dapat direncanakan dengan efisien dan tujuan penelitian dapat tercapai sesuai dengan fokus masalah yang dibahas. Untuk memastikan kelancaran pekerjaan, diperlukan pedoman umum berupa alur kerja yang efisien namun mampu menjawab semua permasalahan yang akan dibahas.

Berikut adalah langkah-langkah persiapan yang dilakukan untuk mendukung kelancaran dalam penyusunan penelitian :

1. Mencari refrensi jurnal dari google scolar.
2. Menentukan topik yang akan di gunakan untuk penelitian.
3. Mengumpulkan materi sebagai refrensi dalam proses penyusunan penelitian.
4. Membuat proposal penelitian.
5. Persiapan alat dan bahan yang di butuhkan.
6. Melakukan exsperimen pembutan material *fiberglass* di suhu panas dan normal.
7. Menentukan metode yang di gunakan untuk proses pengujian kekerasan matrial *fiberglass.*
8. Proses penyusuan jadwal penelitian.

3.3 Identifikasi Awal

Pada tahap ini, langkah pertama adalah mengidentifikasi permasalahan dan menetapkan tujuan yang ingin dicapai. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai isi dari tahapan ini :

1. Identifikasi masalah

   Indonesia merupakan sebuah negara yang berada pada garis khatulistiwa dan memiliki iklim tropis. Yang pada satu tahunnya

mempunyai dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Suatu negara yang beriklim tropis akan menerima sinar matahari sangat cukup dan memiliki curah hujan yang tinggi. Dengan adanya 2 musim ini di Indonesia maka, akan mengakibatkan adanya perubahan cuaca yang tidak menentu. Perubahan cuaca ini di pengaruhi oleh pemanasan global. Dampak dari pemanasan global juga di rasakan pada para pekerja galangan kapal *fiberglass*. Dimana, ketika lingkungan kerja atau suhu ruangan para pekerja terlalu panas atau dingin dapat mengakibatkan masalah pada para pekerja galangan kapal *fiberglass*. Tidak hanya para pekerja yang terkena dampaknya namun pada saat pembuatan material kapal *fiberglass* juga perlu di perhatikan temperatur udaranya, agar mendapatkan hasil yang maksimal.

2. Studi Literatur

   Dilakukan dengan cara mengumpulkan berbagai sumber data mengenai karakteristik iklim di indonesia, suhu ruangan pekerja, material *fiberglass* dan metode yang di gunakan untuk uji *hardness* pada material *fiberglass.*

3. Studi lapangan

   Berdasarkan pengalaman saya setelah melakukan studi lapangan pada sebuah galangan kapal *fiberglass* memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana proses pembuatan kapal *fiberglass* dan juga tentang bagaimana kendala yang di hadapi dalam dunia industri ini. Ketika memasuki area galangan kapal *fiberglass* aroma bahan kimia yang khas dari resin dan serat *fiberglass* menyambut kedatangan saya. langkah pertama yang saya lakukan yaitu melihat bagaimana proses persiapan bahan baku, dalam proses persiapan bahan baku saya dan teman saya turut ikut mempersiapkan serat *fiberglass* yang akan digunakan sebagai bahan utama. Setelah melakukan proses persiapan bahan baku langkah selanjutnya yaitu proses pemotongan, penataan, dan penyusunan serat *fiberglass* dalam proses dibutuhkan keahlian dan ketelitian yang tinggi

yang berguna untuk memastikan kekuatan dan kualitas kapal yang telah dibuat.

Setelah melakukan proses persiapan, pemotongan, penataan dan penyusunan langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu proses laminasi. Dimana, dalam proses ini merupakan tahapan yang kritis dalam pembuatan kapal *fiberglass*. Pada proses ini pengerjaan dilakukan dengan cepat dan terampil dimana menyatukan serat *fiberglass* dengan resin secara hati-hati. Dalam proses juga dibutuhkan keahlian yang khusus guna untuk meghindari adanya gelembung udara dan memastikan bahwa lapisan *fiberglass* terdistribusi dengan merata sehingga kapal yang dihasilkan akan mempunyai kekuatan yang optimal.

Ketika studi lapangan saya juga menyaksikan bagaimana proses pembuatan cetakan kapal. Cetakan kapan yang dibuat merupakan pilar utama dalam pembuatan kapal *fiberglass* dan juga dalam pembuatannya harus dibuat dengan presisi. Pembuatan cetakan menggunakan teknologi dan peralatan yang modern guna untuk menciptakan bentuk kapal yang sesuai dengan desain yang diinginkan. Selanjutnya, cetakan tersebut dilapisi dengan lapisan resin dan serat *fiberglass* guna untuk membentuk struktur utama kapal. Ketika saya melaksanakan studi lapangan saya tidak hanya mempelajari proses pembuatan kapal saja. Saya juga mempelajari mengenai bagaimana upaya yang dilakukan dalam hal keberlanjutan. Banyak galangan kapal *fiberglass* modern telah mengadopsi praktik ramah lingkungan dengan menggunakan bahan-bahan daur ulang dan teknologi yang lebih efisien dalam penggunaan energi.

Setelah melaksanakan studi lapangan di galangan kapal *fiberglass* saya mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai industri kapal ini. Studi lapangan tidak hanya memberikan wawasan yang praktis tetapi studi lapangan juga memberikan inspirasi mengenai pentingnya kolaborasi, inovasi, dan keberlanjutan dalam industri galangan kapal *fiberglass*.

3.4 Penetapan tujuan

Tujuan utama dari pengujian kekerasan fiberglass berdasarkan suhu pembuatan adalah untuk mengetahui bagaimana perbedaan suhu produksi dapat mempengaruhi kekerasan akhir produk fiberglass. Pengujian ini juga mencoba memahami hubungan antara suhu produksi dan kekuatan material fiberglass. Kami juga menentukan apakah perbedaan suhu pembuatan material fiberglass di beberapa suhu dapat mempengaruhi proses produksi secara signifikan, dan apakah suhu pembuatan yang berbeda dapat mempengaruhi kekerasan produk fiberglass secara substansial.

3.5 Proses pembuatan sample material *fiberglass*

1. Persiapan alat dan bahan pengujian
    a. Met 300.
    b. Wr 600.
    c. Resin.
    d. Katalis.
    e. Alat pengukur suhu ruangan (termometer).
    f. Rol.
    g. Penggaris.
    h. Amplas.

Pada proses pembuatan material *fiberglass* ini di lakukan dengan perlakuan suhu yang berbeda namun dengan bahan yang sama. *Fiberglass* adalah material yang terbuat dari serat kaca yang diperkuat dengan resin polimer. Berikut adalah proses pembuatan material *fiberglass* :

1. Persiapan Serat Kaca: Tahap pertama adalah mempersiapkan serat kaca. Serat kaca biasanya tersedia dalam bentuk gulungan atau lembaran. Serat kaca ini kemudian dipotong menjadi panjang yang sesuai sesuai dengan kebutuhan produk yang akan dibuat.

2. Pengolahan Serat Kaca: Serat kaca kemudian diatur sesuai dengan pola atau desain yang diinginkan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menyusun serat kaca secara manual atau menggunakan mesin penyusun serat kaca.
3. Pencampuran Resin: Resin polimer, yang merupakan bahan perekat, dicampur dengan kerasnya dan diencerkan dengan pengencer yang sesuai. Proses pencampuran harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan konsistensi yang tepat dan distribusi yang merata.
4. Aplikasi Resin: Setelah resin siap, serat kaca yang telah disusun kemudian dilapisi dengan resin menggunakan berbagai metode aplikasi, seperti sikat, semprotan, atau pencelupan. Tujuan dari langkah ini adalah untuk meresapi serat kaca sepenuhnya dengan resin.
5. Penyusunan Lapisan: Setelah serat kaca dilapisi dengan resin, lapisan serat kaca yang telah diresinasi kemudian disusun secara berurutan sesuai dengan desain yang diinginkan. Proses ini mungkin melibatkan penumpukan beberapa lapisan serat kaca untuk mencapai kekuatan dan ketebalan yang diinginkan.
6. Pemadatan: Setelah lapisan serat kaca selesai disusun, produk fiberglass kemudian ditempatkan dalam cetakan yang sesuai. Pemadatan dilakukan dengan menggunakan tekanan, baik dengan tangan atau dengan mesin, untuk memastikan bahwa serat kaca terikat dengan baik dan resin meresap sepenuhnya.
7. Pengeringan dan Pengerasan: Setelah pemadatan selesai, produk fiberglass harus dikeringkan dan dieras dalam kondisi yang sesuai. Proses pengeringan dan pengerasan dapat melibatkan penggunaan oven atau pengering khusus, tergantung pada jenis resin yang digunakan dan persyaratan produk akhir.
8. *Finishing*: Setelah produk fiberglass mengeras, tahap terakhir adalah proses *finishing*. Ini melibatkan penghalusan permukaan, pemotongan sesuai dengan bentuk yang diinginkan, dan mungkin penambahan lapisan pelindung seperti cat atau lapisan permukaan lainnya.

2. Dimensi pengujian kekerasan.

a. Bahan yang digunakan adalah material *fiberglass*.
b. Jenis met yang digunakan adalah jenis met 300 dan wr 600.
c. Menggunakan mesin uji kekerasan rockwell HRC.
d. Posisi pembuatan material *fiberglass* dengan perlakuan suhu yang berbeda diantaranya 51.2°C/22%, 29.7°C/64% dan 14.8°C/94%.

3.6 Pengujian *hardness test*/uji kekerasan.

Penelitian ini menggunakan metode pengujian kekerasan Rockwell HRC. Prinsip dasar pengujian Rockwell adalah dengan menekan penetrator ke dalam bahan uji menggunakan beban tertentu, dan perbedaan kedalaman indentasi yang tercatat antara beban mayor dan minor digunakan untuk menentukan angka kekerasan. Pada pengujian Rockwell C, digunakan penetrator berbentuk kerucut dari intan Speroconical Diamond dengan sudut puncak kerucut 120°. Selama pengujian, kedalaman pembenaman (t) yang ditinggalkan oleh penekan diukur. Untuk mengatasi ketidakrataan permukaan benda uji, kerucut intan pertama-tama diberikan beban awal sebesar 10 kg, lalu beban dinaikkan menjadi 150 kg untuk mencapai kedalaman pembenaman maksimum. Ukuran t yang diukur dalam milimeter, dengan satuan yang digunakan adalah e = t dalam 0,002 mm.

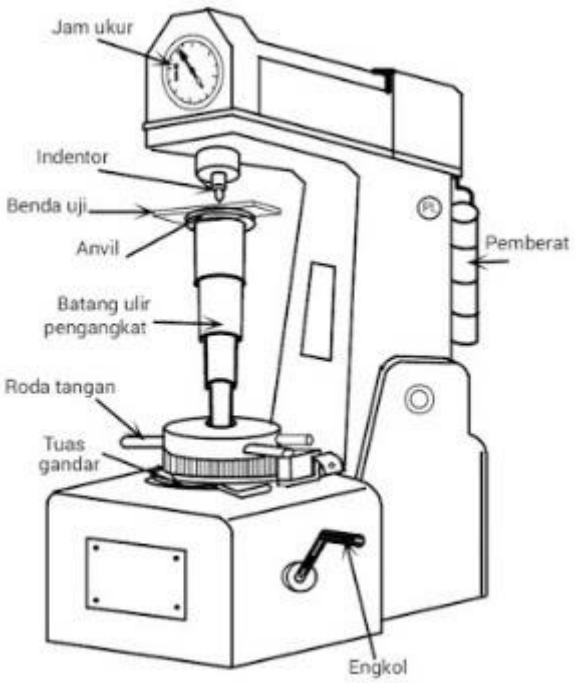
Rumus rockwell HRC

$$HRC = 100 - \frac{t}{0{,}002}$$

3.6.1 Alat dan bahan yang di gunakan dalam pengujian

Alat dan bahan yang digunakan pada praktikum ini sebagai berikut:

1. mesin uji kekerasan rockwell
2. Satu set perlengkapan pengujian kekerasan
3. Benda uji (fiberglass)
4. camera
5. alat tulis



Gambar 3.2 mesin pengujian rockwell

3.6.2 Prosedur pengujian

1. Pasang landasan benda uji pada dudukannya.
2. Letakkan benda uji pada landasan dan kencangkan sedikit dengan memutar roda tangan.
3. Tempatkan spesimen yang akan diuji di atas landasan. Pastikan spesimen berada pada posisi yang stabil dan tidak bergeser selama pengujian.
4. Atur mesin uji Rockwell untuk menggunakan beban minor (biasanya 10 kgf) terlebih dahulu.
5. Pastikan mesin uji sudah terkalibrasi dan siap digunakan.
6. Turunkan penetrator secara perlahan hingga menyentuh permukaan spesimen.
7. Terapkan beban minor ke penetrator untuk membuat kontak awal dengan spesimen.
8. Tunggu beberapa detik hingga penetrator stabil di permukaan spesimen.
9. Baca hasil pengujian dari display digital pada mesin uji. Hasil pengujian akan langsung menunjukkan angka kekerasan Rockwell.

10. Catat nilai kekerasan yang terbaca.

3.7 Analisa data dan pengolahan data

Analisa data dan pengolahan data dari uji kekerasan material *fiberglass* melibatkan serangkaian proses untuk mengidentifikasi karakteristik kekuatan dan ketahanan material tersebut. Melalui pengumpulan data eksperimen ini, kita dapat mengevaluasi seberapa baik material *fiberglass* berdasarkan suhu proses pembuatanya mampu menahan tekanan. Analisis tersebut mencakup pengukuran kekerasan material menggunakan uji kekerasan rockwell HRC Pengolahan data kemudian dilakukan untuk memperoleh nilai kekerasan material secara keseluruhan.

3.8 Kesimpulan

Pada tahap ini kesimpulan di ambil dari hasil uji kekerasan material *fiberglasss*. bahwa keberhasilan material *fiberglass* dalam mempertahankan strukturnya di beban tertentu dapat diprediksi. Hasil dari uji kekerasan memberikan gambaran tentang seberapa baik material *fiberglass* ketika pada saat proses pembuatannya mendapat perlakuan suhu yang berbeda. Melalui uji kekerasan metode rockwell HRC, Hasil dari data ini dapat di gunakan untuk pengembangan dan memastikan kualitas, keandalan dalam aplikasi yang beragam, mulai dari konstruksi kapal hingga pembuatan peralatan industri lainya.

3.9 Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Durasi Pengerjaan															
		Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	**Identifikasi Awal**																
	Identifikasi Masalah																
	Studi Literatur																
2	**Pengumpulan Data**																
	Material *fiberglass*																
	Karakteristik iklim indonesia dan uji *hardnes*																
3	**Pembuatan material *fiberglass***																
	Tahap pengumpulan alat dan bahan yang di butuhkan																
	Proses pembuatan material *fiberglass*																
4	**Pengujian *hardness* material *fiberglass***																
	Pengujian dan pengolahan Hasil dari perbandingan analisa kekuatan uji *hardness*																
5	**Penutup**																
	Penulisan Laporan																
	Selesai																