

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Langkah-Langkah Sistematis

Langkah - langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah:

a. Studi Lapangan

Tahap persiapan penelitian ini, yaitu penulis menentukan objek atau instansi yang akan dijadikan tempat penelitian. Penulis melakukan observasi di objek penelitian yang telah dipilih untuk menemukan dan mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam instansi tersebut melalui kegiatan diskusi dan wawancara. Penulis juga mencari jurnal-jurnal legal sebagai referensi pembanding untuk mengetahui metode dan hasil penelitian terdahulu.

b. Penentuan Masalah

Tahap ini penulis membuat diagram keterkaitan mengenai permasalahan yang ada, kemudian menemukan penyebab masalah dari permasalahan-permasalahan tersebut.

c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan melakukan pengamatan di lapangan:

i. Metode *Interview*

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan cara melakukan kegiatan tanya jawab langsung kepada pihak-pihak yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain Dosen mata kuliah Ilmu Bahan Politeknik ATMI Surakarta, Kepala Bagian beserta karyawan *Heat Treatment* Politeknik ATMI Surakarta, serta Kepala Bengkel WAP Politeknik ATMI Surakarta.

ii. Metode Observasi

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung di Politeknik ATMI Surakarta, yang merupakan objek penelitian.

iii. Dokumentasi

Penulis mengumpulkan data-data dari instansi dan pengambilan gambar-gambar yang diperlukan untuk penelitian.

iv. Literatur buku

Penulis mencari referensi-referensi buku untuk membantu mencari dan memperkuat informasi hasil dari suatu analisis atau hipotesa.

v. Kuesioner

Penulis membuat kuesioner untuk mengetahui keluhan konsumen, mengetahui permasalahan dan kendala yang dihadapi operator. Sasaran kuesioner adalah Dosen mata kuliah Ilmu Bahan Politeknik ATMI Surakarta, Kepala Bagian *Heat Treatment*, karyawan *Heat Treatment*, dan Kepala Bengkel WAP, mahasiswa ATMI, dan konsumen ATMI.

vi. *Brainstorming*

Penulis membuat *brainstorming* untuk mengetahui pendapat para operator di Politeknik ATMI Surakarta. Sasaran kuesioner adalah Dosen mata kuliah Ilmu Bahan Politeknik ATMI Surakarta, Kepala Bagian *Heat Treatment*, karyawan *Heat Treatment*, dan Kepala Bengkel WAP.

Data penelitian diambil dari Politeknik ATMI Surakarta, yang berisi data mesin dan peralatan yang digunakan, urutan proses *hardening*, data waktu dan suhu proses *hardening*, data media *quenching* yang digunakan, hasil kuesioner, hasil *brainstorming*, dan kendala-kendala yang ada di sektor *Heat Treatment*.

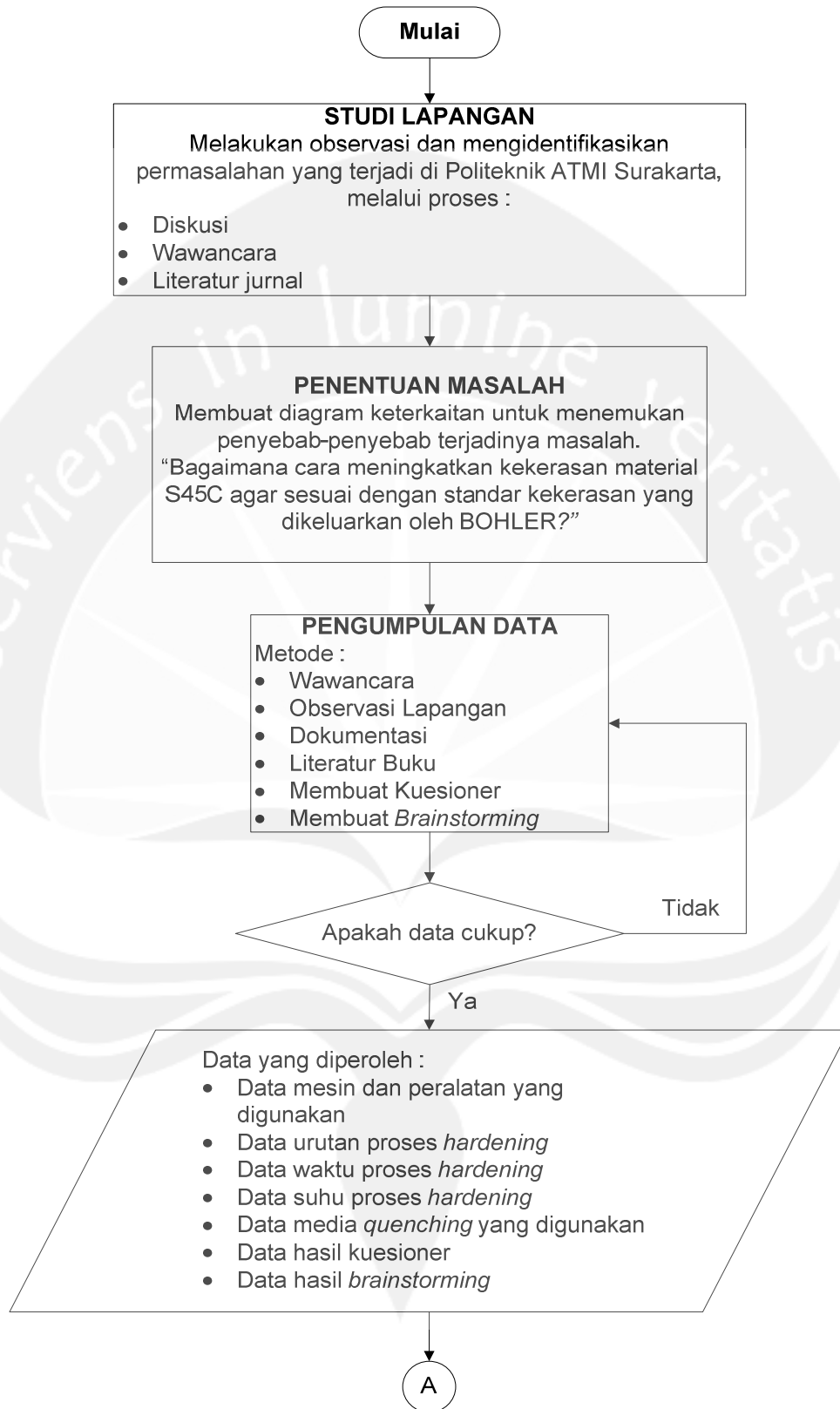
d. Analisis Data

Tahap analisis data, yaitu penulis menentukan metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dialami oleh instansi tersebut. Berdasarkan data yang ada dan hasil kuesioner maupun *brainstorming*, maka dibuat hipotesis mengenai permasalahan dan metode perancangan yang tepat. Hasil dari analisis data ini adalah perancangan percobaan proses *hardening* material S45C dilakukan dengan menggunakan Metode Campuran (gabungan metode kualitatif dan metode kuantitatif) dan penerapan di lapangan.

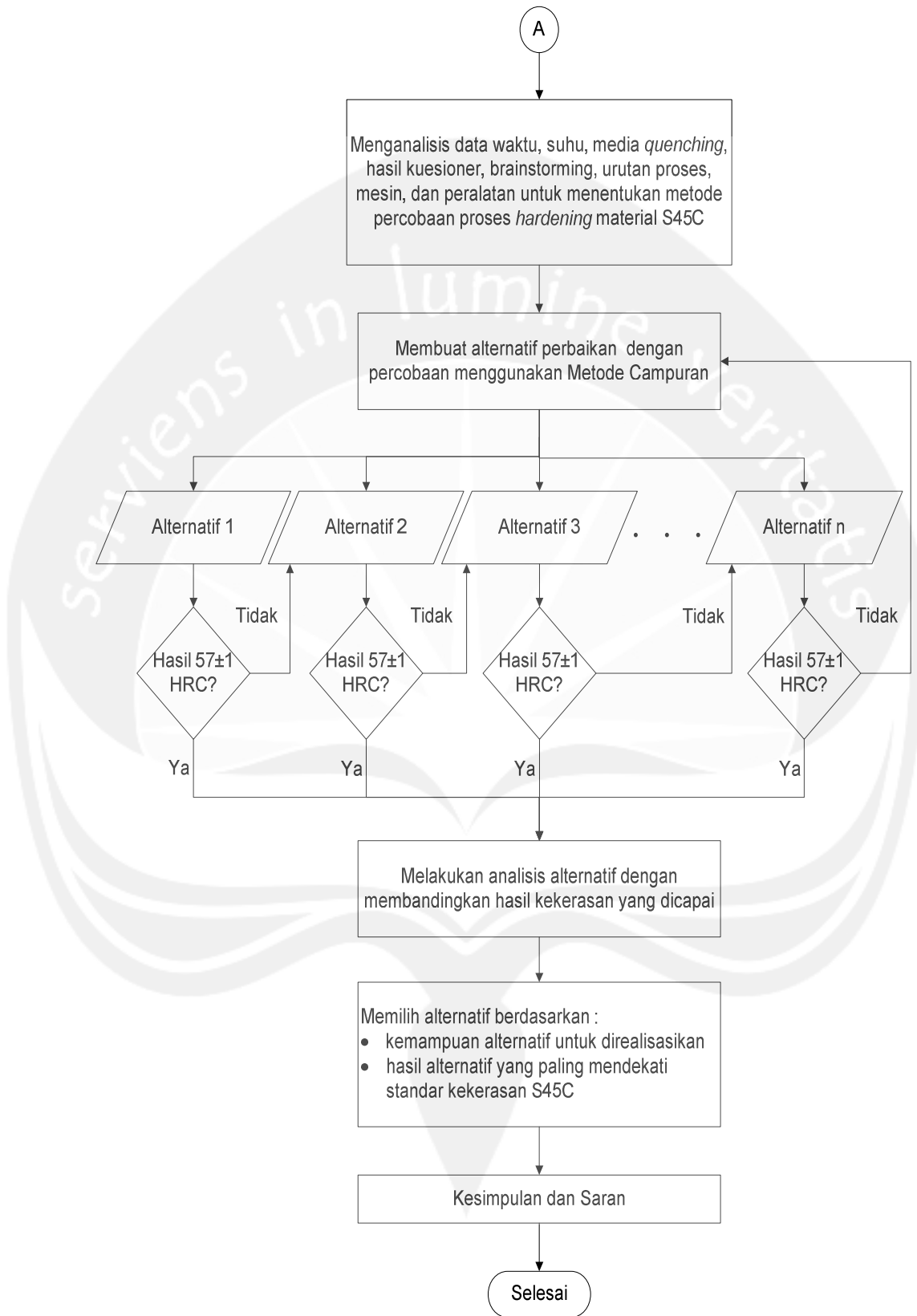
e. Merancang Alternatif

Tahap ini penulis mulai melakukan perancangan percobaan proses *hardening* material S45C alternatif. Sejumlah alternatif dibuat agar dapat diperbandingkan untuk menentukan alternatif yang tepat untuk Politeknik ATMI Surakarta.

- i. Alternatif 1: *Heat treatment* 850⁰C selama 7 menit, media *quenching oil*, suhu *pre-heating* 500⁰C, suhu *tempering* 200⁰C.
 - ii. Alternatif 2: *Heat treatment* 850⁰C selama 7 menit, media *quenching water*, suhu *pre-heating* 500⁰C, suhu *tempering* 200⁰C.
 - iii. Alternatif 3: *Heat treatment* 850⁰C selama 7 menit, media *quenching water* kemudian *oil*, suhu *pre-heating* 500⁰C, suhu *tempering* 200⁰C.
 - iv. Alternatif 4: *Heat treatment* 810⁰C selama 7 menit, media *quenching oil*, suhu *pre-heating* 500⁰C, suhu *tempering* 200⁰C.
 - v. Alternatif 5: *Heat treatment* 810⁰C selama 7 menit, media *quenching water*, suhu *pre-heating* 500⁰C, suhu *tempering* 200⁰C.
 - vi. Alternatif 6: *Heat treatment* 810⁰C selama 7 menit, media *quenching water* kemudian *oil*, suhu *pre-heating* 500⁰C, suhu *tempering* 200⁰C.
 - vii. Alternatif 7: *Heat treatment* 850⁰C selama 7 menit + 30 menit, media *quenching water* kemudian *oil*, suhu *pre-heating* 500⁰C, suhu *tempering* 200⁰C, media pelindung *austenitizing* arang.
 - viii. Alternatif 8: *Stress Relieving* suhu 650⁰C selama 3 jam kemudian didinginkan di dalam oven hingga mencapai suhu 400⁰C, *Heat treatment* 850⁰C selama 7 menit, media *quenching water* kemudian *oil*, suhu *pre-heating* 500⁰C, suhu *tempering* 200⁰C.
- f. Analisis Hasil dan Penentuan Hasil
Tahap ini penulis menganalisis urutan proses, suhu, waktu, dan media *quenching* pada setiap alternatif-alternatif perancangan percobaan proses *hardening* material S45C. Alternatif dipilih berdasarkan kemampuan alternatif untuk direalisasikan dan hasil alternatif yang paling mendekati standar kekerasan S45C.
- g. Pembahasan Kesimpulan dan Saran
Tahap akhir dalam penyusunan skripsi ini adalah tahap kesimpulan dan saran. Penulis menyimpulkan hasil analisis dan pembahasan pada tahap sebelumnya.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Lanjutan

3.2. Latar Belakang Pemilihan Metode Campuran

Menurut Creswell (2010), rancangan penelitian merupakan rencana dan prosedur-prosedur penelitian yang meliputi dari asumsi-asumsi luas hingga metode-metode rinci dalam pengumpulan dan analisis data. Creswell juga menjelaskan bahwa Metode Campuran merupakan pendekatan penelitian yang mengkombinasikan atau mengasosiasikan bentuk kualitatif dan bentuk kuantitatif. Pendekatan ini melibatkan asumsi-asumsi filosofis, aplikasi pendekatan-pendekatan kualitatif dan kuantitatif, dan pencampuran (*mixing*) kedua pendekatan tersebut dalam satu penelitian. Pendekatan ini lebih kompleks dari sekadar mengumpulkan dan menganalisis dua jenis data, ia juga melibatkan fungsi dari dua pendekatan penelitian tersebut secara kolektif sehingga kekuatan penelitian ini secara keseluruhan lebih besar ketimbang penelitian kualitatif dan kuantitatif.

Peneliti tidak menggunakan metode desain eksperimen Taguchi karena parameter yang digunakan dalam proses *hardening* tidak bisa diubah (harus sesuai dengan parameter Politeknik ATMI Surakarta) dan keterbatasan akses penulis untuk masuk ke area pengerjaan *hardening*. Keterbatasan akses ini dikarenakan pihak Politeknik ATMI Surakarta tidak mengizinkan pihak luar untuk melihat secara langsung proses pengerjaan *hardening*. Politeknik ATMI Surakarta hanya menyediakan jasa *hardening* dan pembelian material saja, sehingga penulis membeli material dan menggunakan jasa *hardening* di Politeknik ATMI Surakarta.

Gradasi perbedaan metode kualitatif, kuantitatif, dan campuran terletak pada asumsi filosofis dasar, jenis-jenis strategi penelitian, dan metode-metode spesifik yang digunakan. Penulis menggunakan filosofis/pandangan dunia pragmatik. Pandangan ini lebih berfokus pada efek-efek tindakan, berpusat pada masalah, bersifat pluralistik, dan berorientasi pada praktik dunia nyata. Para peneliti pragmatik lebih menekankan pada pemecahan masalah dan menggunakan semua pendekatan yang ada untuk memahami masalah. Alasan penulis memilih pandangan ini adalah :

- a. Pragmatisme dapat digunakan untuk penelitian campuran, yang di dalamnya para peneliti bisa dengan bebas melibatkan asumsi-asumsi kuantitatif dan kualitatif ketika mereka terlibat dalam sebuah penelitian.

- b. Peneliti memiliki kebebasan untuk memilih metode-metode, teknik-teknik, dan prosedur-prosedur penelitian yang dianggap terbaik untuk memenuhi kebutuhan dan tujuan mereka.
- c. Peneliti dapat menerapkan berbagai pendekatan dalam mengumpulkan dan menganalisis data ketimbang hanya menggunakan satu pendekatan saja (jika tidak kuantitatif, selalu kualitatif).
- d. Kebenaran adalah apa yang terjadi pada saat itu. Kebenaran tidak didasarkan pada dualitas antara kenyataan yang berada di luar pikiran dan kenyataan yang ada dalam pikiran. Peneliti menggunakan data kuantitatif dan kualitatif untuk memiliki pemahaman yang baik terhadap masalah penelitian.
- e. Peneliti pragmatis selalu melihat apa dan bagaimana meneliti, seraya mengetahui apa saja akibat-akibat yang akan mereka terima (kapan dan dimana peneliti harus menjalankan penelitian tersebut). Peneliti umumnya selalu memiliki tujuan atas pencampuran (*mixing*) ini, sejenis alasan mengapa data kuantitatif dan kualitatif harus dicampur menjadi satu.
- f. Bagi peneliti Metode Campuran, pragmatisme dapat membuka pintu untuk menerapkan metode-metode yang beragam, pandangan dunia yang berbeda-beda, dan asumsi-asumsi yang bervariasi, serta bentuk-bentuk yang berbeda dalam pengumpulan dan analisis data.

Penulis menggunakan strategi pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif secara sekuensial. Strategi Metode Campuran Sekuensial merupakan prosedur-prosedur yang di dalamnya peneliti berusaha menggabungkan atau memperluas penemuan-penemuannya yang diperoleh dari satu metode dengan penemuan-penemuannya dari metode lain. Strategi ini dapat dilakukan dengan melakukan *interview* kualitatif terlebih dahulu untuk mendapatkan penjelasan-penjelasan yang memadai, lalu diikuti dengan metode survei kuantitatif dengan sejumlah sampel untuk memperoleh hasil umum dari suatu populasi. Pilihan lainnya yaitu penelitian dapat juga dimulai dari metode kuantitatif terlebih dahulu dengan menguji suatu teori atau konsep tertentu, kemudian diikuti dengan metode kualitatif dengan mengeksplorasi sejumlah kasus dan individu.

Penelitian ini menggunakan strategi pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif secara sekuensial dengan Metode Campuran Eksploratoris Sekuensial Pragmatik. Eksploratoris Sekuensial melibatkan pengumpulan dan analisis data kualitatif pada tahap pertama dan kemudian diikuti oleh pengumpulan dan

analisis data kuantitatif pada tahap kedua yang didasarkan pada hasil-hasil tahap pertama. Prosedur-prosedur eksploratoris dilakukan melalui pertanyaan-pertanyaan, pengumpulan data, analisis data, interpretasi, laporan tertulis, dan validasi.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa metode yang tepat untuk penelitian percobaan proses *hardening* adalah Metode Campuran Eksploratoris Sekuensial Pragmatik dengan strategi pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif secara sekuensial melalui prosedur eksploratoris. Hal ini dikarenakan peneliti dengan Metode Campuran ini melakukan suatu penelitian dengan asumsi bahwa mengumpulkan berbagai jenis data yang dianggap terbaik dapat memberikan pemahaman yang menyeluruh tentang masalah yang diteliti. Penelitian ini dapat dimulai dengan survei secara luas agar dapat dilakukan generalisasi terhadap hasil penelitian dari populasi yang telah ditentukan. Tahap selanjutnya dilakukan wawancara kualitatif secara terbuka agar dapat mengumpulkan pandangan-pandangan dari partisipan.

Penelitian ini melakukan pengajuan pertanyaan-pertanyaan melalui diskusi, wawancara, dan kuesioner. Pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner dan rekaman data hasil kekerasan material S45C selama 1 tahun terakhir. Analisis data dilakukan dengan mengecek hasil kekerasan dan analisis kuesioner. Laporan tertulis dilakukan dengan membuat penjelasan hasil yang diperoleh dari percobaan dan membuat perbandingan nilai kekerasan rata-rata. Validasi dilakukan dengan pengujian sekali lagi terhadap alternatif yang diambil.

3.3. Kelayakan Sumber Daya

Kelayakan sumber daya merupakan fasilitas dan prasarana yang mendukung penelitian, yaitu:

- a. Peralatan
 - i. Oven Borel AG, Oven Borel SA, Oven Wilmonn, Oven Smit, dan Oven Tehag
 - ii. Peralatan *Quenching* (tang besi dan *hook*)
 - iii. Amplas
 - iv. Kain majun
 - v. *Hardness Tester Rockwell-C (Albert Gnehm Horgen – Suisse)*
 - vi. Peralatan etsa (cawan petri dan penjepit kayu)
 - vii. Mikroskop metalografi

b. Bahan

- i. Material S45C
- ii. Air
- iii. *Polimer aquaten*
- iv. Oli
- v. Arang
- vi. Kawat MS
- vii. Larutan etsa : Nital (5% HNO₃) dalam *alcohol*

3.4. Cara Pengumpulan dan Analisis Data

Cara pengumpulan data kualitatif dilakukan melalui diskusi, wawancara, literatur jurnal, observasi lapangan, dokumentasi, dan hasil *brainstorming*. Cara pengumpulan data kuantitatif didapatkan dari interpretasi hasil kuesioner dan hasil percobaan yang diperoleh. Hubungan penggunaan data kualitatif dengan data kuantitatif ini disebabkan survei terhadap pengalaman pekerja dan penilaian dari konsumen dapat dilakukan dengan lebih baik hanya jika eksplorasi terhadap cara proses *hardening* oleh pekerja dan konsumen terlebih dahulu diterapkan.

Analisis data dengan pengecekan hasil kekerasan dilakukan dengan menggunakan mesin *Rockwell C* pada tiap-tiap alternatif, kemudian membuat kelebihan dan kekurangan dari tiap-tiap alternatif. Tahap analisis data terakhir yaitu membuat perbandingan dan menentukan alternatif yang terbaik. Analisis data dengan kuesioner dilakukan dengan membuat 2 jenis kuesioner yang berbeda, yaitu kuesioner khusus responden *expert* dan kuesioner untuk *beginner*. Secara garis besar pertanyaan-pertanyaan untuk kuesioner *expert* dan *beginner* sama, hanya saja pada bagian tertentu dibedakan untuk jenis pertanyaan spesifik. Perbedaan responden ini ditujukan agar didapatkan perbandingan hasil jawaban kuesioner menurut *expert* dan kuesioner menurut *beginner*. Perbandingan tersebut dapat dilihat dalam bentuk grafik terhadap soal pertanyaan yang sama.

Kuesioner disebar dalam rentang waktu yang berbeda-beda dikarenakan sulitnya mencari responden yang bersedia menyediakan waktu luang untuk mengisi kuesioner tersebut. Hal ini dianggap sedikit mengganggu aktivitas para pekerja maupun instansi. Penulis sengaja membuat kuesioner jenis tertutup dengan *range* nilai 1 sampai dengan 5, agar memudahkan penulis untuk

menginterpretasikan kumpulan jawaban yang dicentang. Jenis kuesioner ini disebut kuesioner skala Likert.

3.5. Tahapan Penelitian dan Jadwal Pengerjaan

Tabel 3.1. Tahapan Penelitian dan Jadwal Pengerjaan

No.	Kegiatan	Minggu ke-																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Studi lapangan	■																	
2	Penentuan masalah		■																
3	Pengumpulan data			■	■	■													
4	Rekap data					■													
5	Membuat kuesioner & <i>Brainstorming</i>						■												
6	Menganalisis data							■	■										
7	Membuat alternatif perbaikan									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	Melakukan analisis alternative									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	Memilih alternatif perbaikan																	■	■
10	Kesimpulan dan saran																		■