

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

3.1.1. Variabel Penelitian

3.1.1.1 Variabel Bebas (*Variable Independent*)

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi penyebab atau memiliki kemungkinan teoritis yang berdampak pada variabel lain. Variable bebas adalah variable yang tidak bergantung pada variable lain (Hardani et all, 2020). Variabel bebas merupakan variabel yang dimanipulasi untuk melihan peran dan efeknya terhadap variabel tergantung (*dependen*) yang telah diobservasi. Dalam penelitian variabel independennya yaitu proses produksi, kerusakan produk, dan metode *six sigma*.

3.1.1.2 Variabel Terikat (*Variable Dependent*)

Variabel terikat merupakan variabel yang secara struktur berpikir keilmuan menjadi variabel yang disebabkan oleh adanya perubahan variabel lainnya(Hardani et all, 2020). Variabel terikat adalah variabel yang bergantung pada variabel lain. Variabel terikat marupakan variabel yang diukur untuk mengetahui efek dari variabel bebas yang telah diobservasi. Dalam penelitian variabel terikat nya yaitu kualitas produksi.

3.1.2 Definisi Operasional Variabel

Berikut adalah definisi operasional variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3. 1 Definisi operasional variabel

Variabel	Definisi Operasional	Indikator
Proses produksi (X_1)	Proses produksi adalah rangkaian dari kegiatan produksi yang mengolah bahan baku menjadi barang jadi.	<ol style="list-style-type: none">1. Tenaga kerja2. Mesin-mesin3. Dana atau biaya4. Bahan-bahan
Kerusakan produksi (X_2)	Kerusakan produksi yaitu adanya produk yang tidak sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan.	<ol style="list-style-type: none">1. Tingkat produk yang mengalami cacat2. Jumlah produk cacat.3. Downtime mesin4. Ketidaksesuaian spesifikasi produksi.
Metode <i>Six Sigma</i> (X_3)	Metode <i>Six Sigma</i> merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengurangi tingkat kerusakan produk dengan menggunakan pendekatan berbasis data dan analisis statistik.	<ol style="list-style-type: none">1. Mengidentifikasi masalah yang ada dalam proses produksi2. Mengumpulkan data terkait proses produksi3. Menganalisis data yang telah dikumpulkan.4. Mengimplementasi solusi yang

		<p>ditargetkan untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>5. Menjaga perbaikan yang telah dilakukan agar tetap konsisten.</p>
Kualitas produksi (Y)	Target utama yang harus dicapai dalam suatu produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencegahan terjadinya kerusakan produksi 2. Hasil akhir produksi mencapai standar kualitas perusahaan 3. Meminimalisir biaya inspeksi 4. Meminimalisir biaya desain produksi 5. Mengusahakan biaya produksi menjadi serendah mungkin

3.2 Objek Penelitian, Populasi, dan Sample

3.2.1 Objek Penelitian

3.2.1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

PT. Ungaran Sari Garment merupakan industri manufaktur yang bergerak pada bidang garment memproduksi barang jadi. Dalam produksinya, PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol 3 harus mampu menciptakan produk yang bagus dan

berkualitas tinggi serta dapat bersaing dari perusahaan-perusahaan industri lainnya.

PT Ungaran Sari Garment Unit Congol 3 merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang berada dibawah naungan busana *Aparel Group* yang bergerak dibidang pakaian jadi atau garment dengan kualitas *export*. Konsumen atau buyer dari PT Ungaran Sari Garment rata-rata berasal dari negara-negara maju di dunia. Berkaitan dengan perkembangan teknologi dan informasi serta revolusi industri tuntutan buyer akan teknologi informasi semakin tinggi. Tuntutan tersebut berupa semua informasi yang diberikan ke *buyer* harus cepat, pertemuan dengan buyer melalui *video conference*, *sample* pakaian dikirimkan melalui aplikasi 2 Dimensi atau 3D *Application*, dan masih banyak lagi.(Beno et al., 2022)

PT. Ungaran Sari Garment berdiri pada tahun 1975 dengan pendiri yaitu anak usaha dari Busana *Aparel Group*. PT. Ungaran Sari Garment merupakan salah satu perusahaan eksport Garment terbesar di Asia Tenggara. Produk utama dari PT. Ungaran Sari Garment yaitu pakaian pria dan wanita, termasuk blous, dress, jaket, serta celana dan *T-shirt* yang sebagian besar produksinya dikirim ke Amerika Serikat. Sistem produksi PT. Ungaran Sari Garment menggunakan sistem *Make to Order* yaitu produksi berdasarkan pesanan dari pembeli. Kantor pusat Busana

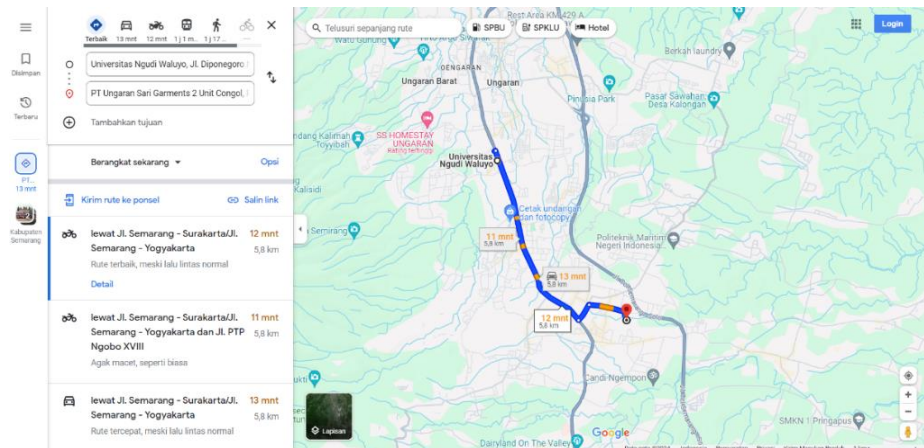
Aparel Group (induk Ungaran Sari Garment) berlokasi di AXA Tower, Jakarta (Kuningan). Namun fasilitas Produksi PT. Ungaran Sari Garment seluruhnya berada di Jawa Tengah. PT. Ungaran Sari Garment Memiliki tiga kompleks pabrik utama di Kabupaten Semarang yaitu;

1. PT. Ungaran Sari Garment 1 yang berlokasi di Jl. Diponegoro No 235, Ungaran.
2. PT. Ungaran Sari Garment 2 yang berlokasi di Desa Congol, Kelurahan Karangjati, Ke. Bergas, Kab. Semarang.
3. PT. Ungaran Sari Garment 3 yang berlokasi di KM 5, Pringapus, Kec. Bergas, Kab. Semarang.
4. PT. Ungaran Sari Garment 4 yang berlokasi di Kelurahan Karangjati, Kec. Bergas, Kab. Semarang.

Pada prinsipnya melakukan penelitian adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasa dinamakan instrumen penelitian. Instrumen penelitian adalah suatu alat yang mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Marcelia et al., 2022). Dalam penelitian ini penulis menggunakan analisis kuantitatif dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan penelitian penulis.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol 3 (gedung 3) yang beralamatkan di Desa Congol, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah 50552.

Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian

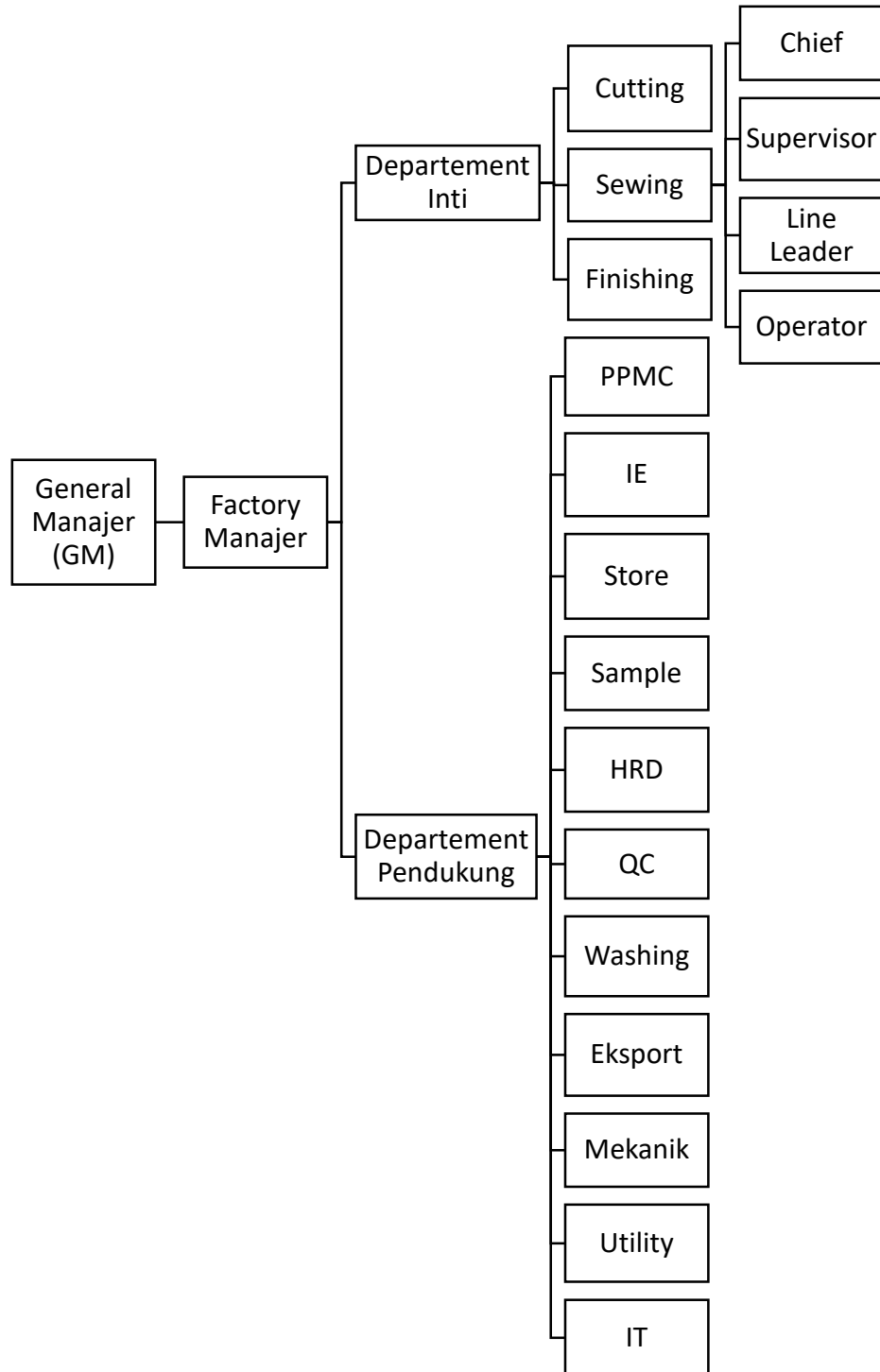


Gambar 3.2 Gedung 3 PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol



1.2.1.2 Struktur Organisasi PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol

Gambar 3. 3 Struktur Organisasi PT. Ungaran Sari Garment unit Congol 3



3.2.1.3 Berikut Tugas dari masing-masing bagian dalam struktur organisasi PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol.

1. *General Manajer*

- a. Memimpin seluruh kegiatan operasional pabrik.
- b. Bertanggung jawab kepada manajemen pusat.
- c. Mengambil keputusan strategis dalam operasional pabrik.
- d. Menjalin dan menjaga hubungan baik dengan klien, mitra dan stakeholder lainnya.

2. *Factory Manajer*

- a. Mengawasi dan mengkoordinasikan seluruh proses produksi.
- b. Mengelola target efisiensi dan kualitas produksi.
- c. Menegakkan standar K3 (keselamatan dan kesehatan kerja).
- d. Membawahi semua kepala department produksi.

3. *Cutting*

- a. Memotong kain/panel sesuai dengan pola.
- b. Memberi label atau tanda pada potongan kain agar memudahkan dalam proses produksi sewing.
- c. Menyusun *bundling* panel ke sewing.
- d. Menjaga efisiensi bahan baku dan menjaga kualitas potongan.
- e. Menjaga area kerja tetap bersih dan mematuhi prosedur kerja yang telah ditetapkan.

Gambar 3. 4

Proses pemotongan kain di cutting



4. Sewing

- a. Menjalankan proses produksi penjahitan sesuai SOP perusahaan.
- b. Memastikan kualitas dan output produksi.
- c. Melakukan perbaikan jika terjadi kesalahan saat proses menjahit.
- d. Menjaga mesin dan area kerja agar tetap bersih.
- e. Mengelola operator jahit berdasarkan skill dan kemampuan yang dimiliki setiap operator karena setiap operator memiliki skill dan keahlian diproses-proses tertentu.

Gambar 3. 5 Proses produksi di sewing



5. *Finishing*

- a. Menyelesaikan proses akhir seperti *pressing* dan *packing* produksi.
- b. Memeriksa hasil jahitan, kelengkapan aksesoris, dan kebersihan produk.
- c. Melakukan final inspection, seperti menempelkan label merek, ukuran, atau barcode jika diperlukan
- d. Menyiapkan produk dengan kualitas baik untuk siap kirim ke *buyer*.
- e. Melaporkan dan memisahkan produk yang tidak memenuhi standar kualitas perusahaan untuk segera diperbaiki.

6. *Quality Control (QC)*

- a. Memastikan produksi sesuai dengan SOP kualitas perusahaan.
- b. Memastikan produk tidak terjadi kerusakan.
- c. Menangani laporan rijek.
- d. Memastikan produksi sesuai dengan permintaan pelanggan atau konsumen.

7. *Industrial Engineering (IE)*

- a. Menyusun Metode kerja dan waktu kerja sesuai standar
- b. Meningkatkan efisiensi kerja dan kapasitas output line produksi operator sewing.
- c. Berkoordinasik dengan *chief, supervisor* dan *line leader* untuk mencapai efisinsi yang sesuai plan.
- d. Menyusun dan memperbaiki *Standart Operating Procedure (SOP)* untuk tiap proses produksi.
- e. Mendukung *layout* produksi.
- f. Membuat laporan analisis efisiensi, *output*, dan usulan perbaikan proses produksi untuk segera dievaluasi.

8. *Plan Production & Material Control (PPMC)*

- a. Menyusun jadwal produksi berdasarkan order dari *Buyer*.
- b. Menentukan kapasitas produksi setiap *line sewing*.

- c. Mengatur urutan dan prioritas produksi agar sesuai dengan *deadline* pengiriman.

9. *Sample*

- a. Membuat contoh produk untuk *buyer*.
- b. Melakukan uji coba produksi awal.
- c. Memahami dan menerapkan spesifikasi teknis dari *buyer* seperti ukuran, jenis jahitan dan bahan baku yang digunakan.
- d. Memastikan hasil *sample* sesuai dengan bentuk dan fungsionalitas.

10. *Store*

Terdiri dari *store Fabric dan Accessories*

- a. Menyimpan kain dan aksesoris.
- b. Menginput data barang masuk dan keluar ke sistem stok.
- c. Melakukan pengecekan fisik dan pencocokan stok secara berkala.
- d. Mengontrol stok dan distribusi bahan ke produksi.

11. *Washing*

- a. Melakukan proses pencucian sesuai spesifikasi.
- b. Menjaga kualitas hasil cucian meliputi warna, susut, dll.
- c. Mengemas pakaian yang sudah selesai dicuci dan siap dikirim ke bagian selanjutnya.

12. *Export*

- a. Mengatur proses pengiriman barang,
- b. Berkoordinasi dengan logistik dan pihak *buyer*.

13. *Human Resources Development (HRD)*

- a. Mengelola rekrutment, pelatihan, evaluasi SDM.
- b. Merancang dan melaksanakan program pelatihan untuk meningkatkan skill dan keterampilan karyawan.
- c. Menangani absensi, gaji, kedisiplinan kerja, cuti.
- d. Mengelola program kesehatan, keselamatan kerja dan kesejahteraan karyawan.
- e. Memastikan perusahaan mematuhi peraturan ketenagakerjaan yang berlaku.

14. *Mekanik*

- a. Merawat dan memperbaiki peralatan produksi terutama mesin jahit.
- b. menyusun jadwal perawatan mesin.
- c. Membuat data ketersediaan mesin dalam prose produksi.
- d. Melakukan SOP jarum mesin serta menerangkannya kepada operator mesin, hal ini dilakukan karena penggunaan jarum sangat beresiko tinggi bila penggunaannya tidak sesuai prosedur.

Gambar 3. 6
Perbaikan mesin oleh mekanik



15. *Utility*

- a. Menyediakan dan menjaga fasilitas umum seperti listrik AC, air.
- b. Mendukung kelancaran operasional produksi.
- c. Memastikan semua fasilitas berjalan sesuai prosedur.

16. *Information Technology (IT)*

- a. Menyediakan dukungan sistem informasi dan teknologi
- b. Menangani pelaporan produksi berbasis sistem

17. *Chief*

- a. Membawahi beberapa *supervisor*.
- b. Melaporkan hasil produksi ke *Factory Manajer*.
- c. Mengkoordinasikan *supervisor*, IE, dan QC.

- d. Mengatur strategi produksi dan efisiensi.
- e. Mengawasi kinerja *supervisor* dan *line leader*.
- f. Menyelesaikan masalah besar atau lintas line.

18. *Supervisor*

- a. Mengawasi proses produksi di beberapa line.
- b. Berkoordinasi dengan IE, QC, dan PPMC
- c. Evaluasi kinerja *Line Leader*.
- d. Menjaga disiplin dan target produksi.
- e. Membuat laporan hasil produksi kepada *chief*.
- f. Menyelesaikan kendala teknis di area produksi.

19. *Line Leader*

- a. Memimpin satu line produksi.
- b. Mengatur pembagian kerja operator dan menentukan *planning* kerja harian.
- c. Memastikan proses berjalan sesuai target.
- d. Memantau kinerja operator serta memberikan bimbingan dan motivasi bila terjadi kesulitan.
- e. Menjaga kualitas dan output tiap operator.
- f. Menyampaikan laporan ke *supervisor*.
- g. Mengontrol jalur material dan ritme kerja satu line.
- h. Memastikan penerapan prosedur keselamatan kerja di area produksi sesuai standar operasional.

Gambar 3. 7 Pelatihan untuk line leader



Gambar 3. 8

Update hasil produksi oleh line leader

MONITORING OUTPUT LINE					
Time	Plan	Cumm	Actual	Cumm	
7.00	80	80	80	80	OK
8.00	80	160	160	160	OK
9.00	80	240	240	240	OK
10.00	80	320	320	320	OK
11.00	80	400	400	400	OK
12.00	80	480	480	480	OK
13.00	80	560	560	560	OK
14.00	80	640	640	640	OK
15.00	80	720	720	720	OK
16.00	80	800	800	800	OK
17.00	80	880	880	880	OK
17.30	80	960	960	960	OK

20. Operator

- a. Menjalankan mesin jahit sesuai dengan proses.
- b. Mengikuti SOP dan instruksi kerja yang telah diberikan.
- c. Melaporkan kendala ke *Line Leader*.
- d. Menghasilkan produk yang sesuai standar kualitas yang baik dan target yang diminta.

- e. Menjaga alat kerja, kebersihan area kerja, keselamatan kerja pribadi, dan mesin.
- f. Mematuhi setiap aturan yang berlaku.

Gambar 3. 9 Data hasil kerja operator perjam

3.2.2 Populasi dan Sampel

3.2.2.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan subyek yang ingin kita ukur atau analisa (D. Manggala, 2005). Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Fajri et al., 2022). Dalam penelitian ini populasi penelitian adalah operator *sewing* di PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol 3 baik karyawan training maupun karyawan tetap yaitu sebanyak 920 operator *sewing*. Populasi ini dihitung berdasarkan data jumlah operator dalam satu departemen *sewing* di gedung congol 3.

3.2.2.2 Sampel

Sampel yaitu sebagian kecil dari populasi dimana kita benar-benar melakukan pengukuran dari hasil kita mengambil kesimpulan terhadap keseluruhan populasi (D. Manggala, 2005). Sample adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sample disebut sebagai perwakilan yang harus mempunyai sifat-sifat atau ciri-ciri yang terdapat dari populasi (Fajri et al., 2022). dalam penelitian ini menggunakan rumus *slovin* yaitu rumus yang dipelajari dalam statistika yang diterapkan dalam penentuan banyaknya sampel minimum yang diperlukan dalam suatu penelitian.

Besarnya sample ditentukan dengan Rumus *slovin* sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = Jumlah Populasi (920 operator produksi)

E = Presentase kelonggaran ketelitian Kesalahan pengambilan sample yang masih bisa ditolerir;

E = 0,1

Berdasarkan rumus tersebut, maka diperoleh jumlah sample yang akan diteliti sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

$$n = \frac{920}{1+920(0,1)^2}$$

$$n = 90,19$$

Jadi jumlah sampel yang diteliti adalah sebanyak 90,19 operator, maka dalam penelitian ini akan membulatkan menjadi 95 sample. Kriteria inklusi dari penelitian ini operator sewing PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol 3 yang sudah menjadi karyawan tetap atau sudah bekerja lebih dari 3 bulan, pernah menghasilkan produk *defect* dalam proses produksi dan bersedia berpartisipasi dalam memberikan data sesuai kebutuhan peneliti. Sedangkan kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah operator training PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol 3 yang direkrut kurang dari tiga bulan dan operator yang bekerja di bagian non-produksi seperti QC dan IE.

3.3 Jenis dan Sumber Data

3.3.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data empiris yang valid, reliabel, dan obyektif. Untuk mendapatkan data-data tersebut, maka instrument penelitiannya harus valid, dan reliabel, pengumpulan data dilakukan dengan cara yang benar pada sample yang representative. Pada umumnya jika data tersebut reliabel dan obyektif, maka data tersebut memiliki kecenderungan data yang valid. Data yang valid pasti

reliabel dan obyektif tetapi data yang reliable dan obyektif belum tentu valid (Hardani, Helmina Andriani, Jumari Ustiawaty, Evi Fatmi Utami, Ria Rahmatul Istiqomah, Roushandy Asri Fardani, Dhika Juliana Sukmana, 2020).

3.3.2 Sumber Data

3.3.2.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang dikumpulkan peneliti langsung dari lapangan. Untuk memperoleh data primer maka penulis datang langsung kesumbernya atau diperoleh dengan menggunakan metode wawancara (Indrasari, 2020). Pada penelitian ini data primer berupa hasil observasi selama penelitian berlangsung.

3.3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti, dan data biasanya diambil dari dokumentasi, keterangan responden dan publikasi lainnya (Indrasari, 2020). Pada penelitian ini data sekunder nya adalah dokumentasi dan hasil kuesioner dari peneliti pada saat penelitian berlangsung di PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol 3.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Metode Observasi

Metode observasi dapat diartikan sebagai pengamatan terhadap suatu objek atau pokok permasalahan (Pujiyanto, 2021). Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan observasi langsung kelapangan guna mengamati dan mengetahui bagaimana berlangsungnya proses produksi, kerusakan produk, penggunaan metode *six sigma*, dan kualitas produksi yang ada di PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol 3.

3.4.2 Metode Kuesioner

Metode kuesioner yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan daftar pertanyaan kepada responden untuk dijawab. Dalam penelitian ini kuesioner bersifat tertutup karena pertanyaan sudah diberikan oleh peneliti. Kuesioner tersebut diberikan kepada operator bagian sewing baik dari operator lama maupun operator baru. Dalam pertanyaan yang digunakan peneliti, setiap pertanyaan terdiri dari 4 kategori jawaban yaitu:

1. Sangat setuju (SS) diberi skor 5
2. Setuju (S) diberi skor 4
3. Netral (N) diberi skor 3
4. Tidak setuju (TS) diberi skor 2
5. Sangat tidak setuju (STS) diberi skor 1

Adapun pertanyaan yang digunakan peneliti sebagai kuesioner berdasarkan indikator yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Daftar pertanyaan berdasarkan variabel bebas proses produksi

Tabel 3. 2 Daftar pertanyaan variabel proses produksi

No.	Keterangan	SS	S	N	TS	STS
1	Karyawan memiliki pemahaman yang baik tentang alur proses produksi					
2	Proses pengecekan kondisi mesin dilakukan saat akan mulai menjahit dan dibersihkan secara berkala.					
3	Biaya operasional selama proses produksi digunakan dengan sebaik-baiknya.					
4	Bahan mudah diakses oleh operator saat proses produksi.					

2. Daftar pertanyaan berdasarkan variable bebas kerusakan produksi

Tabel 3. 3 Daftar pertanyaan variabel kerusakan produksi

No.	Keterangan	SS	S	N	TS	STS
1	Produk yang dihasilkan sering kali mengalami kerusakan.					
2	Tingginya produk cacat menunjukkan adanya					

	masalah dalam proses produksi.					
3	Mesin sering mengalami kerusakan saat proses produksi.					
4	Sering terjadi penyimpangan spesifikasi dari produk yang ditentukan dan hasil produksi					

3. Daftar pertanyaan berdasarkan variabel bebas metode Six Sigma

Tabel 3. 4 Daftar pertanyaan variabel Metode Six Sigma

No.	Keterangan	SS	S	N	TS	STS
1	Operator, line leader dan tim sewing lainnya memahami penyebab utama kerusakan produksi.					
2	Pencatatan data dilakukan secara akurat dan dapat dianalisa.					
3	Tim produksi melakukan diskusi untuk mengevaluasi data kerusakan berdasarkan penyebab utama kerusakan.					
4	Solusi perbaikan diterapkan dan hasil perbaikan menunjukkan penurunan tingkat kerusakan produksi.					
5	Hasil dari perbaikan yang dilakukan dipantau secara rutin untuk memastikan konsistensi.					

4. Daftar pertanyaan berdasarkan variabel terikat kualitas produksi

Tabel 3. 5 Daftar pertanyaan variabel kualitas produksi

No.	Keterangan	SS	S	N	TS	STS
1	Langkah pencegahan telah dilakukan untuk menghindari cacat produksi sehingga dapat menjaga kualitas produksi.					
2	Produksi akhir yang dihasilkan sudah sesuai dengan standar kualitas perusahaan.					
3	Pengurangan kerusakan produk berdampak pada berkurangnya biaya inspeksi.					
4	Perubahan desain produksi dilakukan se minimal mungkin untuk mengurangi biaya tambahan lainnya.					
5	Upaya efisiensi waktu dilakukan agar biaya produksi tetap rendah tanpa mengorbankan kualitas.					

3.4.4 Dokumentasi

Dokumentasi adalah catatan kejadian yang terjadi pada setiap melakukan observasi, baik berbentuk tulisan, gambar, atau data yang diperoleh dari objek penelitian. Pada penelitian ini, dokumentasi yang berbentuk tulisan, data kerusakan produksi perhari, dan foto pada saat melakukan kegiatan observasi.

3.5 Metode Analisis Data

3.5.1 Metode *Six Sigma*

3.5.1.1 Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan tahap penentuan dan identifikasi masalah yang dilakukan pada proses produksi. Dimulai dengan mengidentifikasi untuk memahami aspek-aspek penting yang terlibat. Tahap ini sangat membantu dalam memperoleh gambaran tentang permasalahan proses produksi (Devi & Djunaidi, 2023).

3.5.1.2 Tahap *Measure*

Berikutnya adalah tahap *measure*, data yang digunakan dalam penelitian diambil dari PT. Ungaran Sari Garment Unit Congol 3 bagian sewing di bulan Mei 2025 sebagai data awal yang dilakukan sebelum melakukan perbaikan. Pada tahap ini dilakukan proses penentuan *Critical to Quality* (CTQ) dan menghitung DPMO dan *Level Six Sigma*. Menurut (Rahmalia Putri et al., 2023) dalam rumus perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) merumuskan nilai DPMO diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{jumlah produk yang diperiksa} \times \text{CTQ potensial}} \times 1.000.000$$

Setelah didapatkan nilai DPMO, selanjutnya dilakukan konversi dari nilai DPMO menjadi nilai Sigma dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

3.5.1.3 Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* merupakan tahap dimana harus fokus terhadap identifikasi akar permasalahan yang terjadi. Dilakukan analisis mengenai hubungan sebab akibat berdasarkan faktor apa saja yang mempengaruhi permasalahan yang ada. Untuk mengetahui sebab akibat penyebab terjadinya kegagalan produksi yaitu menggunakan analisis *Fishbone Diagram*. *Fishbone Diagram* diperoleh dari hasil observasi langsung ke tempat permasalahan terjadi.

3.5.1.4 Tahap *Improve*

Tahap keempat yang digunakan dalam penerapan metode *six sigma* yaitu tahap *Improve*. Tahap ini merupakan tahap usulan perbaikan yang sesuai dan paling efektif untuk mengurangi cacat produk dan meningkatkan kualitas *Six Sigma*, berdasarkan seluruh analisis dan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini menggunakan metode *tools (5W+1H)* yaitu rencana perbaikan yang menerapkan prinsip *what, why, where, when, who* dan *how*. Oleh sebab itu tahap *improve* merupakan tahap paling krusial dalam proses perbaikan suatu masalah.

3.5.1.5 Tahap *Control*

Dalam sebuah proses produksi tahap *control* merupakan tahapan yang perlu adanya perhatian khusus, karena setelah

tahapan perbaikan dilakukan dengan baik dan benar proses tersebut harus selalu terkendali dan pastikan selalu mengikuti SOP yang telah ditetapkan. Hal ini bertujuan agar mengurangi tingkat *defect* pada produksi. Jika tahapan control ini tidak terlaksana dengan baik maka tahapan sebelumnya sia-sia dan untuk mencapai kualitas yang tinggi akan sulit.

3.5.2 Metode pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini didapat dari pengumpulan data kusioner. Data penelitian akan diolah menggunakan SPSS sebagai berikut:

3.5.2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

1. Uji Validitas

Pengertian validitas secara literlak dapat diartikan bener atau valid, dikatakan valid apabila dapat mengukur apa yang diinginkan. Uji validitas menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran penelitian yang dimaksud (Nofrizal, 2019). Tujuan dari uji validitas ini adalah untuk mengukur apakah pertanyaan yang ada dalam kuesioner mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Uji validitas ini menghitung antara r hitung dan r tabel. Jika nilai r hitung $>$ dari r tabel maka item pertanyaan tersebut dinyatakan valid, sebaliknya jika r hitung $<$ dari r tabel maka item pertanyaan tersebut

dinyatakan tidak valid dan harus dibuang atau tidak digunakan (Nofrizal, 2019).

2. Uji Reliabilitas

Dari hasil uji validitas, butir-butir soal yang valid kemudian akan dianalisis uji reliabilitas untuk mengetahui seberapa konsisten atau stabil suatu kuesioner dalam mengukur suatu variabel. Untuk mengetahui reliabel atau tidaknya suatu variabel, dilakukan uji statistik dengan melihat *Cronbach's Alpha*. *Cronbach Alpha* mengukur variasi antar item dan variasi total, dengan prinsip semakin besar korelasi antar item, maka semakin tinggi nilai *alpha* nya.

3.5.2.2 Uji Asumsi Klasik

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam sebuah model regresi, variabel independen, dan variabel dependen, atau keduanya memiliki distribusi normal atau tidak. Suatu model regresi yang baik adalah yang memiliki distribusi data normal atau mendekati normal (Nofrizal, 2019).

2. Uji Heteroskedastisitas

Uji ini bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varian dari residual dari satu

pengamatan ke pengamatan lainnya. Jika varian dari nilai residual dari satu pengamatan ke pengamatan yang lain tetap, maka disebut dengan Homokedastisitas. Dan jika varian berbeda dari satu pengamatan ke pengamatan lainnya maka disebut Heteroskedastisitas. Model regresi yang baik adalah yang tidak terjadi Heteroskedastisitas, atau dengan kata lain model regresi yang baik adalah yang Homokedastisitas. (Nofrizal, 2019)

3. Uji multikolinearitas

Tujuan dari uji multikolinearitas yaitu untuk menguji apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independen. Jika terdapat atau terjadi korelasi, maka terdapat problem multikolinearitas (multiko) (Nofrizal, 2019). Jika dua atau lebih variabel independen sangat berkorelasi satu sama lain, maka:

- a. hasil regresi menjadi tidak stabil
- b. Interpretasi menjadi tidak valid
- c. dan koefisien bisa menyesatkan

3.5.2.3 Uji Hipotesis

1. Koefisien diterminasi (Uji R)

Analisis ini adalah tahapan terakhir dalam penelitian kuantitatif dengan tujuan untuk melihat berapa persen pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y)

dan sisinya dipengaruhi oleh variabel yang lain yang tidak terdapat pada penelitian ini (Nofrizal, 2019). Dengan ketentuan sebagai berikut;

- a. Nilai R^2 berkisar antara 0 hingga 1.
- b. Semakin mendekati 1, berarti model regresi variabel bebas (X) semakin baik dalam menjelaskan variabel terikat (Y).
- c. Semakin mendekati 0, berarti model regresi variabel bebas (X) semakin lemah dalam menjelaskan variabel terikat.

2. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis ini akan memproses data yang dikatakan layak untuk diregresi (Nofrizal, 2019). Analisis regresi berganda bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dua atau lebih variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

3. Uji Simultan (uji F)

Uji simultan bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh simultan (bersama-sama) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

Ketentuan untuk pengambilan keputusan nilai pada uji F yaitu sebagai berikut;

- a. Jika nilai sig $< 0,05$ atau F hitung $> F$ tabel maka terdapat pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).
 - b. Jika nilai sig $> 0,05$ atau F hitung, F tabel maka tidak terdapat pengaruh variabel bebas (X) secara simultan terhadap variabel terikat (Y).
4. Uji Parsial (uji T)

Uji parsial atau uji T bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh parsial (sendiri) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

Ketentuan menentukan nilai pengaruh Uji T yaitu:

- a. Jika nilai signifikan $< 0,05$ atau t hitung $> t$ tabel terdapat pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel (Y).
- b. Jika nilai signifikan $> 0,05$ atau t hitung $< t$ tabel maka tidak terdapat pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).