

Perancangan Sistem Penilaian Kinerja Proses Produksi Lini Jahit pada PT. Masterindo Jaya Abadi

1st Muhammad Raihannatullah

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

mraihannatullah@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Sri Martini

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

martini@telkomuniversity.ac.id

3rd Muhammad Iqbal

Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

muhiqbal@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Industri garmen adalah industri yang dipicu oleh pembeli, sehingga produksi garmen menjadi lebih ekstrem di pasar global. Industri harus bekerja lebih efisien dan kompeten untuk bertahan dalam dunia yang kompetitif ini. Agar produksi perusahaan tetap produktif dan efisien, perlu ada penilaian proses produksi di lini jahit.

Pada penelitian ini dirancang rancangan sistem evaluasi kinerja proses produksi khususnya lini jahit dengan menggunakan pendekatan *Analytical Network Process* (ANP). ANP digunakan untuk memberikan bobot pada aspek produksi berdasarkan *Sink's Performance Indicator* dan wawancara perusahaan. Aspek produksi dijadikan kriteria dan subkriteria yang akan diboboti dengan ANP.

Penelitian menunjukkan rancangan *dashboard* pengukuran kinerja berbasis ANP dengan menggunakan *Sink's performance criteria* pada PT. Masterindo. *Dashboard* ini menilai produktivitas karyawan dan mesin. Kriteria persentase kehadiran karyawan, *downtime* mesin, dan rasio *man to machine* untuk mengukur efektivitas. Kriteria efisiensi untuk mengukur target dan hasil lini. Kriteria *defect per 100 unit* dan persentase kecacatan untuk mengukur kualitas produk. Kriteria untuk mengukur kualitas hidup pekerja adalah persentase *training*, kepuasan karyawan, dan *turnover* pekerja.

Rancangan yang dilakukan diharapkan memberikan manfaat bagi perusahaan untuk pengawasan kinerja produksi, evaluasi kualitas, dan menjaga kinerja terkontrol dengan baik. Selain itu, hasil dari ini diharapkan dapat membantu sebagai referensi dalam penelitian lebih lanjut, terutama implementasi dan evaluasi.

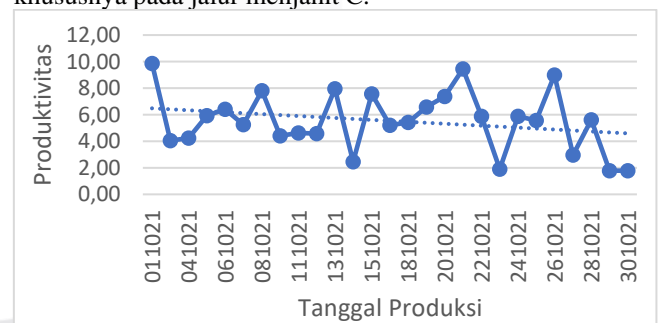
Kata Kunci - Industri pakaian, kinerja, proses produksi, ANP

I. PENDAHULUAN

Industri pakaian diakui sebagai industri yang digerakkan oleh pembeli, sehingga produksi pakaian menjadi kekuatan yang lebih ekstrem pada pasar persaingan global. Untuk tetap hidup di dunia yang kompetitif ini, industri harus bekerja lebih efisien dan dengan cara yang kompeten (Joshi & Singh, 2010). Industri garmen terbagi menjadi beberapa proses dengan operasional yang berbeda-beda. Operasi adalah suatu tahapan dalam rangkaian proses untuk mengubah suatu bahan menjadi suatu garmen, seperti: pemotongan, penjahitan, dan

finishing suatu garmen, komponen, atau corak dan gaya. Metode dan proses produksi yang akurat, pelatihan yang tepat, dan pengawasan sangat penting untuk mencapai peningkatan produktivitas yang optimal (Chandukar dkk., 2015).

Observasi dilakukan di PT. Masterindo Jaya Abadi yang bergerak di bidang garmen yang memproduksi pakaian wanita. Hasil observasi awal pada perusahaan menunjukkan bahwa adanya ketidakstabilan dari tingkat produktivitas khususnya pada jalur menjahit C.

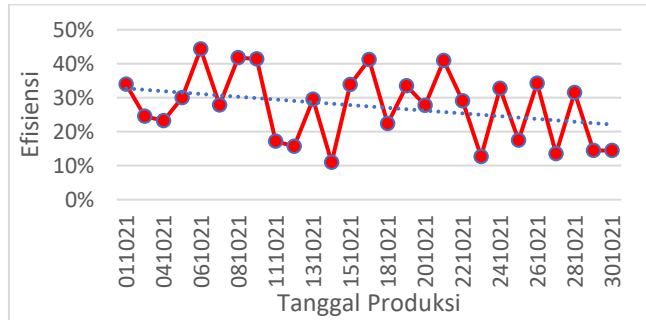


GAMBAR 1.1

Grafik Produktivitas Sewing Line C per bulan Oktober 2021

Gambar 1.1 menunjukkan grafik produktivitas pekerja pada lini menjahit C selama bulan oktober 2021. Produktivitas dari pekerja dihitung berdasarkan pada output lini dalam satu hari dibagi dengan jumlah pekerja total. Ketidakstabilan yang ditunjukkan pada grafik tersebut dapat dilihat pada tingkat kenaikan dan penurunan produktivitas yang tidak beraturan. Tingkat produktivitas cenderung mengalami penurunan dari awal bulan hingga akhir bulan yang ditunjukkan dengan *trendline* yang menurun. Hal ini juga didukung oleh adanya penurunan tingkat efisiensi lini yang diukur berdasarkan pada nilai SAM, output lini, jam kerja total dan jumlah pekerja total dalam satu hari. Ketidakstabilan juga terjadi pada efisiensi lini C dengan adanya kenaikan dan penurunan efisiensi lini yang tidak beraturan. Penurunan tingkat efisiensi lini pada bulan Oktober cenderung mengalami penurunan dari awal bulan hingga akhir bulan. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 1.2 yang menggambarkan grafik efisiensi pada lini menjahit C

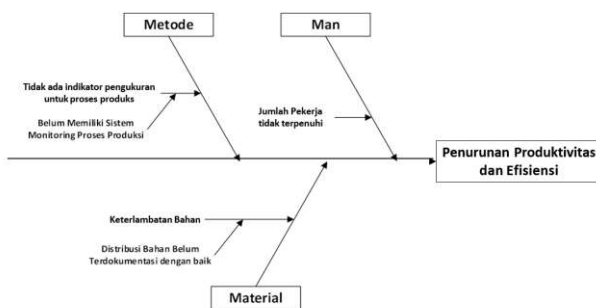
dan trendline yang menurun dari tanggal 1 sampai 30 Oktober.



GAMBAR 1.2

Grafik Efisiensi Sewing Line C per bulan Oktober 2021

Dengan adanya permasalahan ini, penulis menyusun beberapa sumber dengan melakukan analisis akar permasalahan yang ditemukan dari beberapa gejala permasalahan yang ditemukan pada perusahaan.



GAMBAR 1.3

Diagram Sebab-Akibat Permasalahan pada Penelitian

Berdasarkan pada analisis sebab-akibat dengan menggunakan diagram *Fishbone* pada Gambar 1.3, penurunan produktivitas dan efisiensi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktorman, material dan method. Faktor *man* disebabkan karena adanya jumlah pekerja yang tidak terpenuhi pada saat proses penjahitan, dalam hal ini terdapat pekerja yang tidak hadir tanpa keterangan, sehingga menyebabkan output dari lini menjadimenurun. Faktor yang kedua adalah faktor *material* dalam kaitannya dengan terjadinya keterlambatan bahan yang masuk ke proses produksi, lini *sewing* atau menjahit menggunakan bahan yang berasal dari proses sebelumnya yaitu *washing*.

Keterlambatan bahan ini dapat menyebabkan adanya inefisiensi waktu kerja karenapekerja harus menunggu bahan datang. Faktor selanjutnya adalah pada faktor *method* dalam kaitannya tidak adanya indikator pengukuran untuk proses produksikhususnya pada lini jahit yang secara langsung dapat menilai kinerja. Berdasarkan hasil observasi permasalahan pada jumlah pekerja dan keterlambatan bahan sudahdapat diatasi oleh perusahaan, namun pada aspek method belum ada penanganan yang tepat.

II. KAJIAN TEORI

A. Sistem Produksi

Industri tekstil mengambil pekerjaan penting untuk membangun potensi kerja seperti untuk mendapatkan uang dari luar. Biaya kerja rendah adalah salah satu tempat

menarik yang luar biasa terbaik di industri ini. Karena kondisi moneter di seluruh dunia telah berubah dengan cepat, pembuat pakaian telah memberikan perhatian lebih pada minat klien untuk item terbaik dan meningkatkan efisiensi. Minat untuk item yang lebih baik dengan biaya lebih rendah berkembang. Untuk mencapai tujuan dalam industri pakaian yang terfokus, pembuat pakaian perlu meningkatkan kualitas seperti halnya efisiensi aktivitas potongan pakaian melalui minimalisasi cacat.

1. Efisiensi

Kemampuan untuk menghindari pemborosan bahan, tenaga, uang, ataupun waktu dalam melakukan sesuatu atau mencapai hasil yang diinginkan merupakan pengertian dari efisiensi. Pengertian secara umum, mengacu pada kemampuan untuk melakukan sesuatu dengan baik, berhasil dan tanpa pemborosan. Dalam konteks yang lebih matematis atau ilmiah, efisiensi merupakan ukuran seberapa baik suatu masukan digunakan untuk melakukan tugas atau fungsi (*output*) yang diinginkan. Hal ini umumnya mengacu pada kemampuan untuk mengarahkan sejumlah upaya tertentu untuk mencapai hasil tertentu dengan usaha, pengeluaran, atau biaya seminimal dan tidak sia-sia. Efisiensi mengacu pada banyak input dan output yang bervariasi di berbagai bidang dan *industry*.

a. Efisiensi Keseluruhan

Ketika operator berada di lantai pabrik, terkadang mereka akan mengerjakan pekerjaan standar, mengerjakan pekerjaan di luar standar, dan terkadang mereka mungkin tidak melakukan pekerjaan apa pun karena kehilangan waktu (tidak tersedianya pekerjaan). Dalam sehari, setiap operator diberikan 8 atau 10 jam kerja standar. Waktu shift 8 atau 10 jam dapat dipisahkan sebagai jam kerja standar, jam kerja di luar standar, dan jam hilang. Ketika seluruh jam shift digunakan dalam perhitungan, terlepas dari berapa banyak waktu operator melakukan pekerjaan di luar standar, hal ini dapat memberikan efisiensi secara keseluruhan.

Untuk menghitung efisiensi lini harian secara keseluruhan, kita perlu mengukur berapa jam (menit) yang dihasilkan oleh karyawan yang bekerja di lini tersebut dan berapa banyak waktu yang dihabiskan pekerja di lini tersebut untuk menghasilkan output. Perhitungan efisiensi akan dilakukan berdasarkan data keluaran jalur. Untuk dapat menghitung efisiensi keseluruhan maka diperlukan data sebagai berikut, output lini yaitu jumlah produk yang diproduksi oleh lini tertentu, hal ini dapat berarti 1 gaya pakaian atau lebih. SAM dari garment. Jumlah pekerja yang bekerja pada lini yang terdiri dari operator dan helper. Jam *shift* yaitu total waktu bekerja dalam satu hari. Sehingga efisiensi keseluruhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Das & Patnaik, 2015),

$$\text{Efisiensi Keseluruhan \%} = \frac{\text{Output Lini} \times \text{SAM}}{\text{Jam Shift} \times 60 \times \text{Jumlah Pekerja Total}} \times 100 \quad (2.4)$$

2. Produktivitas

Produktivitas adalah ukuran efisiensi dan efektivitas sumber daya organisasi (*input*) yang digunakan untuk penciptaan produk dan/atau jasa (*output*). Pengukuran produktivitas adalah ukuran pemanfaatan input dan penilaian

apakah pemanfaatan input tumbuh lebih cepat daripada output. Dalam kasus pabrik manufaktur garmen, "output" dapat diambil sebagai jumlah produk yang diproduksi, sementara "input" adalah orang, mesin, dan sumber daya pabrik yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut dalam jangka waktu tertentu. Kunci untuk perbaikan output yang hemat biaya – dalam “produktivitas” – adalah memastikan bahwa hubungan antara input dan output seimbang dengan benar.

Untuk dapat menghitung tingkat produktivitas dari sebuah lini menjahit dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Das & Patnaik, 2015),

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (2.5)$$

$$\text{Produktivitas Mesin} = \frac{\text{Output Lini}}{\text{Jumlah Mesin yang digunakan}} \quad (2.6)$$

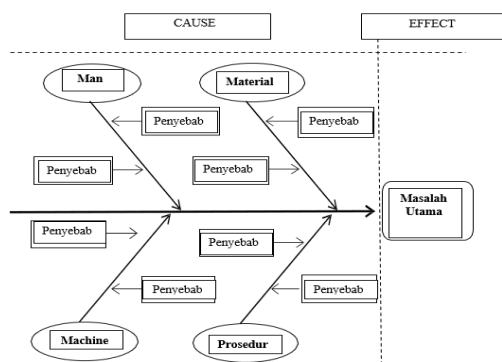
$$\text{Produktivitas Pekerja} = \frac{\text{Output Lini}}{\text{Jumlah pekerja total}} \quad (2.7)$$

B. Pengendalian dan Penjaminan Mutu

1. Ishikawa Diagram

Diagram tulang ikan adalah Alat analisis yang memberikan pendekatan sistematis untuk mengamati dampak dan apa yang menyebabkan atau berkontribusi terhadap dampak tersebut. (Watson, 2004). Diagram Fishbone (Ishikawa) adalah model yang menyajikan korelasi antara suatu peristiwa dan penyebabnya. Struktur yang diberikan oleh diagram membantu anggota tim berpikir secara sistematis. Beberapa manfaat dari pembuatan diagram tulang ikan adalah membantu mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah atau karakteristik kualitas dengan menggunakan pendekatan terstruktur, mendorong partisipasi kelompok, dan mengidentifikasi bidang-bidang di mana data harus dikumpulkan untuk penelitian lebih lanjut dengan memanfaatkan pengetahuan kelompok tentang topik proses. (Balanced Scorecard Institution, 1995)

Diagram garis besarnya sangat mirip dengan kerangka ikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. Tampilannya bisa sederhana, dimana bagian-bagian garis miring tersebut berada pada sumbu horizontal yang sama dan menunjukkan sebaran berbagai penyebab dan sub-penyebab yang menghasilkannya, namun bisa juga kualitatif dan kuantitatif, dengan nama dan symbol penyebab. Diagram juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko penyebab dan sub-penyebab akibat serta risikonya.



GAMBAR 2.1
Diagram Sebab Akibat

Manfaat utama *Fishbone Diagram* ini dapat membantu untuk menemukan akar penyebab masalah yang mudah dipahami dan mudah digunakan. Masalah dibagi menjadi beberapa kategori terkait, seperti orang, material, mesin, prosedur, kebijakan, dan lain-lain. Ada alasan untuk setiap kategori yang harus dijelaskan dalam sesi *brainstorming*. *Fishbone Diagram* terdiri dari dua bagian, yaitu:

a. Bagian Kepala Ikan

Kepala ikan biasanya berada di sisi kanan. Bagian ini menjelaskan peristiwa yang dipengaruhi oleh penyebab-penyebab yang dijelaskan nanti di bagian Tulang Ikan. Peristiwa tersebut biasanya berupa permasalahan yang perlu di pertanyakan atau menjadi topik yang perlu diperjelaskan penyebabnya.

b. Bagian Tulang Ikan

Pada bagian tulang ikan, dituliskan beberapa kategori yang dapat mempengaruhi dan menyebabkan peristiwa tersebut. Banyaknya kategori sebenarnya bergantung pada kondisi yang mempengaruhi peristiwa itu sendiri.

C. Analytical Network Process (ANP)

Salah satu metode dalam *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah metode *Analytical Network Process* (ANP). Metode ANP juga merupakan metode yang dikembangkan dari metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), dimana AHP berbentuk hirarki, sedangkan ANP berbentuk jaringan (*network*). Metode ini menggunakan sistem perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot. (Haghighat Monfared et al., 2012).

ANP merupakan teori umum dimensi relasional yang digunakan untuk menentukan komposisi prioritas skala rasio berdasarkan skala individu yang mewakili dimensi yang mempengaruhi elemen yang berinteraksi dengan standar manajemen. Dengan menggunakan supermatriks (matriks yang elemennya sendiri merupakan kolom prioritas), ANP menangkap hasil ketergantungan dan umpan balik antar cluster untuk setiap elemen. (Sumarmi, 2019).

Berikut merupakan perbedaan antara ANP dan AHP yang dikutip dari Aam Slamet dan Abrista Devi dalam bukunya yang berjudul “*Analytical Network Process: Pengantar Teori dan Aplikasi*” ada di tabel berikut: (Dewi Intan Sari, Ari Yanuar Ridwan, S.T., M.T, Budi Santosa, S.T., 2018)

TABEL 2.1
Perbedaan ANP dan AHP

Perbedaan	AHP	ANP
Kerangka	Hierarki	Jaringan
Hubungan	Dependensi	Dependensi dan Feedback
Prediksi	Kurang Akurat	Lebih Akurat
Komparasi	Lebih Subjektif	Lebih Objektif
	Kepentingan	Pengaruh
Hasil	Matriks	Supermatriks
	Kurang Stabil	Lebih Stabil
Cakupan	Sempit/Terbates	Luas

1. Langkah-langkah dalam Metode ANP

Berikut ini merupakan Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode ANP adalah sebagai berikut: (Nurhani, 2017)

a. Mengembangkan Struktur Model Keputusan

Pada tahap ini, masalahnya harus terstruktur dan dimodelkan secara konseptual. Pertama, komponen penting perlu dilakukan identifikasi. Elemen teratas (*cluster*) dibagi menjadi subkomponen dan atribut (*node*). ANP memungkinkan terjadinya ketergantungan baik di dalam *cluster* (dependensi internal) maupun antar *cluster* (dependensi eksternal). Setiap variabel disetiap tingkatan harus didefinisikan bersama hubungannya dengan elemen sistem lainnya. (Nurhani, 2017).

Berdasarkan pernyataan diatas, maka dapat diketahui bahwa dalam mengembangkan struktur model ANP memiliki tiga langkah yang harus dilakukan, yaitu menentukan alternative, menentukan kriteria dan sub kriteria, dan mengidentifikasi hubungan ketergantungan antara kriteria dan sub kriteria yang dikenal dengan *inner dependency* dan *outer dependency*.

b. Matrik Perbandingan Berpasangan

Dalam ANP, elemen-elemen berpasangan pada setiap level dibandingkan berdasarkan kepentingan relatifnya terhadap kriteria kontrol. Matriks korelasi dibangun pada rentang rasio 1 hingga 9. Saat mengevaluasi suatu pasangan, nilai timbal balik secara otomatis ditetapkan secara terbalik dalam matriks, yaitu:

TABEL 2. 2
Tingkat kepentingan ANP

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen yang lain
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen lain
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan nilai yang berdekatan

Setelah menyelesaikan perbandingan berpasangan, vektor dengan nilai eigen maksimum yang telah disesuaikan dari matrik yang telah dibangun dan dihitung akan diperoleh vektor prioritas pilihan. Dengan menormalkan vektor ini, akan ditemukan nilai prioritas. Dalam proses evaluasi, dalam konsistensi perbandingan berpasangan mungkin dapat muncul permasalahan. Perlu dilakukan pembuatan matriks perbandingan berpasangan, dimana nilai a_{ij} adalah

kepentingan relatif elemen pada baris (i) terhadap elemen pada kolom (j), misalkan $a_{ij} = w_i / w_j$.

Kemudian, bobot prioritas matriks perbandingan dihitung dengan operasi matematika berdasarkan operasi matrik dan vektor yang disebut *eigen vector*. Adapun persamaannya sebagai berikut.

$$A * w = \lambda_{\max} * w \quad (2.8)$$

Deskripsi:

A = Matriks perbandingan berpasangan

W = *Eigen Vector*

$\lambda_{\max}$ = Nilai *Eigen Value*

Lalu, dilanjutkan dengan Menghitung *relative importance weight vectors* dari setiap faktor. Nilai consistency ratio merupakan tingkat ketidakkonsistenan. Adapun langkah-langkah untuk mengitung *consistency ratio*, yaitu:

1. Nilai perbandingan berpasangan dikalikan secara matriks dengan *eigen* sehingga menghasilkan nilai, yang mana nilai tersebut akan dibagi dengan nilai eigen tiap barisnya untuk mendapatkan nilai rata-rata.
2. Mencari Nilai Phi

$$\Phi = \frac{\text{Jumlah nilai hasil}}{\text{Jumlah indikator}}$$

3. Mencari Nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\text{Jumlah } \Phi - \text{jumlah indikator}}{\text{jumlah indikator} - 1}$$

4. Mencari Nilai *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{\text{Consistency Index}}{\text{Index Ratio}}$$

Adapun model matematis yang digunakan dalam mencari *Indek Ratio* (IR) adalah sebagai berikut :

$$IR = \frac{1,98(n-2)}{n}$$

Rasio konsistensi menunjukkan penilaian secara numerik dari besaran evaluasi, dimana rasio ini bisa menyatakan kemungkinan perhitungan tidak konsisten. Jika rasio yang dihitung kurang dari 0.1 ($CR \leq 0,1$) maka perhitungan dianggap konsisten dan memuaskan.

c. Penyusunan Supermatriks

Setelah perbandingan berpasangan selesai, Supermatrik dihitung dalam tiga tahapan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) *Unweighted Supermatrix* (Supermatriks tanpa bobot), dibangun langsung dari seluruh preferensi lokal, yang dihasilkan dari perbandingan berpasangan antar elemen yang saling mempengaruhi.
- 2) *Weighted Supermatrix* (Supermatriks berbobot), dihitung dengan mengalikan nilai Supermatriks yang tidak ada pembobotan dengan bobot cluster terkait.
- 3) Komposisi dari *Limiting Supermatrix* (Supermatriks terbatas), dibuat dengan mamangkatkan Supermatriks berbobot hingga stabil. Stabilitas tercapai jika semua kolom *Supermatrix* yang bersesuaian dengan setiap *node* memiliki nilai yang sama. Langkah-langkah ini dikerjakan di dalam perangkat lunak *Super Decisions*, dimana perangkat lunak ini dirancang untuk

pengaplikasian ANP. Setiap *subnetwork*, diterapkan prosedur yang sama dan alternatif yang diberi peringkat.

d. Bobot Kepentingan dari *Clusters* dan *Nodes*

Hasil supermatriks terbatas dari model ANP, digunakan untuk menentukan bobot kepentingan. Melalui proses sintesis, prioritas keseluruhan setiap alternatif akan dihitung. Hasil yang diperoleh dari masing-masing *subnetwork* digabungkan untuk memperoleh prioritas alternatif secara menyeluruh.

2. *Keuntungan dan Kekurangan ANP*

Berikut ini merupakan keuntungan dan kekurangan dalam penggunaan metode ANP:

- ANP merupakan metode yang sangat komprehensif yang mengizinkan seluruh kriteria yang relevan, baik tangible maupun intangible, beberapa di antaranya relevan dengan proses pengambilan keputusan. (Saaty, 1999).
- Model AHP dalam kerangka keputusan dalam mengasumsikan bahwa lapisan keputusan memiliki hubungan hierarki langsung, sedangkan ANP memungkinkan hubungan yang lebih kompleks antar atribut pada tingkat keputusan tanpa memerlukan hierarki langsung.
- Dalam permasalahan pengambilan keputusan, sangat penting untuk mengetahui hubungan antar kriteria karena karakteristik hubungan yang ada pada permasalahan nyata. Teknik ANP mengizinkan hubungan yang ada dan antar tingkat kriteria menjadikan alat pengambilan keputusan yang sangat menarik untuk berbagai kriteria.
- Diakui bahwa ANP mempunyai keuntungan karakteristik kuantitatif dan kualitatif yang harus dipertimbangkan, begitu juga dalam mengadopsi hubungan non-linear didalam atribut yang harus dipertimbangkan.
- ANP menunjukkan keunikan dengan menyediakan penilaian yang sintetis, yang mana menunjukkan peringkat berbagai alternatif yang tersedia dalam pengambilan keputusan. (Sumarmi, 2019)

Sedangkan kelemahan metode ANP adalah sebagai berikut:

- Mengidentifikasi ciri-ciri masalah yang umum dan menentukan hubungannya dalam mencapai keuntungan memerlukan pembahasan yang lebih detail. Pengumpulan data merupakan proses yang sangat penting dalam ANP.
- ANP memerlukan lebih banyak perhitungan dan formasi pada perbandingan matriks berpasangan seperti pada prosedur AHP.
- Perbandingan atribut secara berpasangan hanya dapat didasarkan pada subjektivitas dan sangat diperlukan pengetahuan pengguna yang cukup baik di area tersebut dikarenakan tingkat keakuratan hasil dilihat dari pengetahuan pengguna.

D. *Sistem Monitoring*

Sistem *Monitoring* digunakan untuk melakukan pengawasan terhadap setiap proses dan kinerja dalam bentuk grafik. Sistem *Monitoring* mampu menggambarkan kondisi perusahaan dengan singkat yang memungkinkan perusahaan untuk mengambil keputusan dengan cepat dan akurat.

E. *Alasan Pemilihan Metode*

Pada bagian ini menjelaskan tentang alasan pemilihan metode, teori, konsep pada penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- ANP digunakan sebagai referensi dalam merancang struktur pengukuran kinerja proses produksi perusahaan yang sedang diteliti, dijelaskan berdasarkan kriteria (*level 1*) dan atribut (*level 2*). Berdasarkan kriteria dan atribut tersebut, kemudian diuraikan lebih rinci dengan menggunakan berbagai subkriteria (*level 3*). (Liputra et al., 2018).

Penggunaan metode ANP berguna untuk memberi bobot pada ukuran kinerja yang ada di perusahaan. Menurut Hananto (2019), ANP dapat digunakan untuk mengukur dan mensintesis banyak faktor dalam suatu hierarki atau jaringan ketika mengambil keputusan. Metode ANP yang lebih fleksibel dapat diterapkan pada berbagai penelitian kualitatif, seperti pengambilan keputusan, peramalan (*forecasting*), evaluasi, pemetaan (*mapping*) perumusan strategi (*strategizing*). (Revaldiwansyah & Ernawati, 2021).

III. METODE

A. *Sistematika Perancangan*

Sistematika penyelesaian perancangan untuk menggambarkan tahapan tahapan yang dilakukan untuk mengupayakan pemecahan masalah pada kasus yang telah ditentukan. Dalam sistematika perancangan terdapat 4 tahap yaitu tahap deskripsi mekanisme pengumpulan data, tahapan perancangan, deskripsi mekanisme verifikasi dan deskripsi mekanisme validasi hasil rancangan.

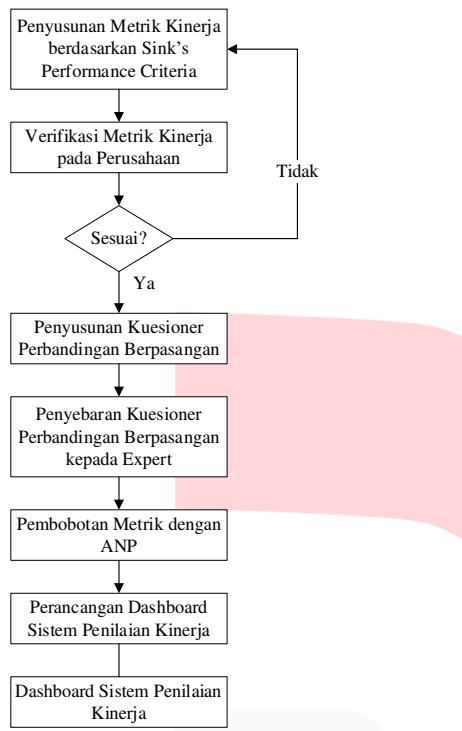
1. *Deskripsi mekanisme pengumpulan data*

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu pengumpulan data awal rancangan/data input dan pengumpulan data untuk basis rancangan. Pengumpulan data awal rancangan menggunakan metode wawancara kepada narasumber. Dalam hal ini yang menjadi narasumber dalam wawancara adalah manajer produksi pada perusahaan. Wawancara yang telah dilakukan bersifat spontan dengan ditemukannya permasalahan penurunan tingkat produktivitas dan efisiensi pada saat pengambilan data produktivitas di lapangan. berdasarkan hasil wawancara dan data produktivitas penulis melakukan identifikasi akar permasalahan dengan menggunakan analisis tulang ikan. Hasil dari analisis ini menjadi dasar dalam perancangan dan basis dalam tahapan selanjutnya.

2. *Tahapan perancangan*

Tahapan perancangan diawali berdasarkan kebutuhan perusahaan yaitu sebuah sistem penilaian kinerja proses produksi khususnya pada lini jahit. Tahapan dari rancangan secara garis besar ditunjukkan pada diagram alir perancangan pada Gambar 3.1. Data input pada perancangan sistem ini adalah matriks kinerja proses produksi. Untuk dapat menyusun matriks kinerja yang akan digunakan dalam perancangan sistem, penulis melakukan studi literatur. Hasil dari studi literatur menunjukkan bahwa *Sink's Performance Indicator* sudah sinkron dengan matriks kinerja yang penulis kehendaki. matriks kinerja yang telah disusun sebelumnya diverifikasi dan disesuaikan dengan kondisi dari perusahaan. Apabila masih ada matriks kinerja yang belum sesuai maka

harus menyusun ulang dengan rujukan *Sink's Performance Criteria*. Apabila sudah sesuai maka penulis kemudian menyusun kuesioner perbandingan berpasangan berdasarkan matriks kinerja yang telah terverifikasi.

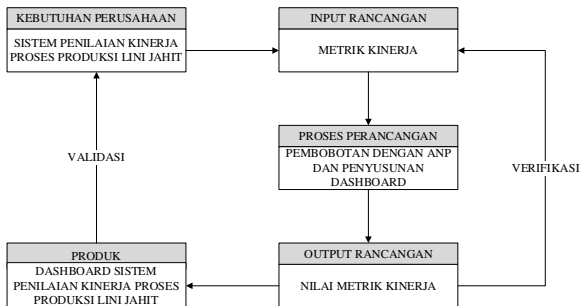


GAMBAR 3. 1
Diagram alir perancangan sistem penilaian kinerja

Kuesioner perbandingan berpasangan yang telah tersusun kemudian disebarkan kepada *Expert*, dalam hal ini yang menjadi *Expert* adalah manajer produksi dan *supervisor* produksi. Hasil dari kuesioner ini kemudian diolah untuk mendapat nilai *Consistency Ratio* dan dilakukan pembobotan serta normalisasi dengan *Snorm De Boer*. Tahapan selanjutnya adalah merancang *dashboard* sistem penilaian kinerja dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* sehingga akan diperoleh *dashboard* sistem penilaian kinerja proses produksi lini jahit.

3. Deskripsi mekanisme verifikasi

Verifikasi desain atau rancangan dalam hal ini adalah *dashboard* sistem penilaian kinerja dilakukan dengan menyesuaikan output rancangan dengan input rancangan. Agar lebih jelas maka skema verifikasi dan validasi rancangan dijelaskan pada Gambar 3.2 berikut ini,



GAMBAR 3. 2
Skema verifikasi dan validasi rancangan

Verifikasi rancangan dilakukan dengan melakukan *test run* dari *dashboard* sistem penilaian kinerja yang menunjukkan nilai matriks kinerja. Hasil dari *test run* kemudian dicocokkan dengan input rancangan yaitu berupa matriks kinerja yang telah diberikan range nilai berdasarkan hasil verifikasi sebelumnya seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut,

TABEL 3. 1
Verifikasi rancangan

Matriks Kinerja	Range	
	<i>Smin</i>	<i>Smax</i>
Kriteria-1		
Kriteria-2		
Kriteria-3		

4. Deskripsi mekanisme validasi hasil rancangan

Validasi rancangan dilakukan untuk memastikan bahwa produk dari rancangan sudah sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Validasi dari rancangan dapat disusun dalam bentuk daftar validasi seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut,

TABEL 3. 2
Daftar validasi rancangan

No.	Kebutuhan Perusahaan	Hasil Rancangan Usulan	Hasil validasi
1			
2			

B. Identifikasi komponen sistem terintegrasi

Tahap ini merupakan tahap dimana aspek sistem terintegrasi dapat mendeskripsikan objek permasalahan secara detail. Untuk itu disajikan Tabel 3.3 untuk memetakan komponen objek yang berupa sistem dan juga rancangan solusinya ke dalam komponen sistem *integral*.

TABEL 3. 3
Pemetaan Objek dan Rancangan Komponen Sistem Integral

	<i>Man</i>	<i>Mac</i> <i>hine</i>	<i>Mone</i> <i>y</i>	<i>Mater</i> <i>ials</i>	<i>Method</i>
Objek (Sistem)	-	-	-	-	Tidak ada indikator pengukuran untuk proses produksi khususnya pada lini jahit
Rancangan solusi	-	-	-	-	<i>Dashboard</i> sistem penilaian kinerja proses produksi lini jahit

C. Batasan dan Asumsi Tugas Akhir

Agar tetap terfokus pada tujuan penelitian maka penelitian ini dibatasi pada,

1. Objek dari penilaian kinerja hanya pada lini jahit tidak pada lini sewing dan washing.
2. Hasil dari penelitian hanya pada penilaian kinerja tetapi tidak menjelaskan bagaimana untuk memperbaiki proses yang kurang tepat

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Verifikasi dan Validasi Analisis pengukuran kinerja lini jahit

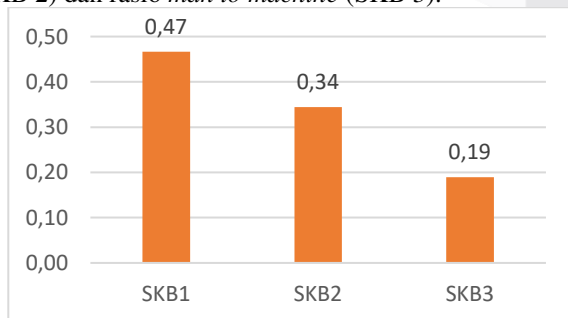
Atribut kinerja pada proses produksi PT Masterindo telah diberikan penilaian. Atribut kinerja ini terdiri atas produktivitas (K1), efektivitas (K2), efisiensi (K3), kualitas produk (K4) dan kualitas hidup pekerja (K5).



GAMBAR 5.1
Grafik perbandingan bobot kriteria

Gambar 5.1 menunjukkan grafik perbandingan bobot kriteria untuk proses produksi lini jahit pada PT Masterindo, bobot paling besar merupakan kriteria produktivitas sebesar 0,4 hal ini berarti perusahaan lebih mementingkan tingkat produktivitas baik itu berupa produktivitas pekerja maupun mesin. Meskipun hasil pembobotan menunjukkan adanya bobot aspek produktivitas paling tinggi, namun dari data di lapangan menunjukkan adanya tingkat produktivitas yang tidak stabil dan cenderung fluktuatif. Berdasarkan hasil pembobotan, kriteria dengan bobot paling rendah berada pada kriteria efektivitas dan kualitas produk maka perlu adanya perbaikan dari aspek proses produksi tersebut.

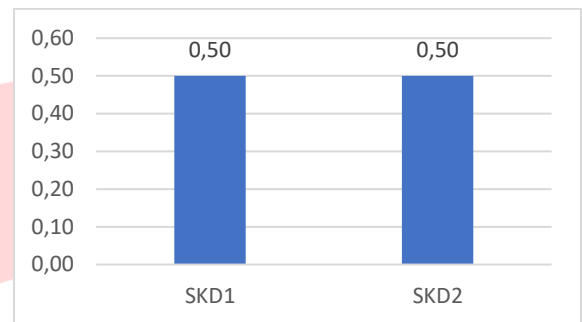
Kriteria efektivitas memiliki subkriteria persentase kehadiran karyawan (SKB1), persentase *downtime* mesin (SKB 2) dan rasio *man to machine* (SKB 3).



Gambar 5.2
Grafik perbandingan bobot subkriteria dari efektivitas

Gambar 5.2 menunjukkan bahwa persentase kehadiran karyawan memiliki bobot yang paling besar diikuti dengan persentase *downtime* mesin dan bobot yang paling rendah adalah perbandingan atau rasio *man to machine*. Berdasarkan hasil pembobotan, untuk meningkatkan nilai dari kriteria efektivitas, maka perlu adanya peningkatan dari sisi kehadiran karyawan. Hal ini dapat dilakukan dengan pemberian insentif berupa bonus kehadiran 100% agar para karyawan termotivasi untuk selalu hadir.

Kriteria kualitas produk memiliki subkriteria *defect per hundred unit* (DHU) atau cacat per 100 unit (SKD1) dan subkriteria persentase kecacatan (SKD2).



GAMBAR 5.3
Grafik perbandingan bobot subkriteria dari kualitas produk

Gambar 5.3 menunjukkan bahwa kedua subkriteria dari kualitas produk memiliki bobot yang sama sebesar 0,5. Sehingga, apabila diharapkan adanya peningkatan maka perlu adanya peningkatan dari kedua subkriteria tersebut. Salah satu metode dalam peningkatan kualitas produk khususnya dari sisi DHU adalah penggunaan sistem sensor otomatis untuk cacat. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan *Artificial Intelligent* dengan *mechine learning* yang telah diterapkan dengan khusus untuk industri garmen.

B. Validasi hasil rancangan

Sistem pengukuran kinerja lini jahit ini merupakan sebuah sistem yang membantu perusahaan dalam mengukur kinerja perusahaan secara aktual dan sistem monitoring.

1. Halaman Menu

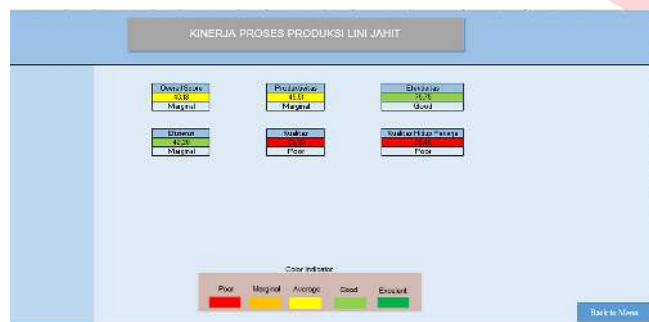
Pada halaman menu pada Gambar 5.4 terdapat kolom untuk mengisi nilai matriks dari masing-masing subkriteria penilaian kinerja dengan nilai yang dimasukkan harus berada dalam range yang ditentukan oleh perusahaan. Sebagai contoh, untuk matriks produktivitas karyawan mempunyai range (2-20 pieces/orang/hari) maka aktor dalam hal ini adalah supervisor produksi akan memasukkan nilai dengan range 2 sampai dengan 20. Selanjutnya mengisi semua kolom matriks dan menekan tombol submit, maka akan muncul tampilan penilaian dari masing-masing kriteria pada proses produksi khususnya pada lini jahit seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.5.

KINERJA PROSES PRODUKSI LINI JAHIT			
Produktivitas Karyawan	15	Range (2 - 20 pieces/orang/hari)	
ProduktivitasMesin	11	Range (2 - 20 pieces-mesin)	
Persentase kehadiran karyawan	96%	Range (80 - 100 %)	
Persentase <i>downtime</i> mesin	72%	Range (100 - 70 %)	
Man to machine ratio	2	Range (1 - 4 Orang/mesin)	
efisiensi target	84%	Range (80 - 100 %)	
efisiensi aktual	72%	Range (60 - 100 %)	
efisiensi lini	77%	Range (60 - 100 %)	
Defect per Hundred Unit (DHU)	17	Range (20 - 2 cacat/100 unit)	
Persentase kecacatan	94%	Range (100- 80 %)	
Persentase training karyawan	75%	Range (70 - 100 %)	
Tingkat kepuasan karyawan	80	Range (50- 100 ESAT Score)	
Turnover pekerja	3%	Range (10 - 0 %)	
Submit			

GAMBAR 5. 4

Menu utama *dashboard* kinerja proses produksi lini jahit

Pada halaman tampilan penilaian, memuat informasi hasil pembobotan secara keseluruhan yang diukur. Informasi yang ada pada *dashboard* antara lain hasil pembobotan kriteria, *color indicator* yang menunjukkan indicator hasil pengukuran, kategorinya yaitu *poor* untuk warna merah, *marginal* untuk warna oranye, *average* untuk warna kuning, *good* untuk warna hijau muda dan *excellent* untuk warna hijau tua.



GAMBAR 5. 5

Tampilan penilaian kriteria

V. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan sebuah rancangan untuk sistem pengukuran kinerja dalam bentuk *dashboard* yang menggunakan metode ANP berbasis *Sink's performance criteria* pada PT. Masterindo Jaya Abadi. *Dashboard* ini menggunakan kriteria produktivitas karyawan dan mesin untuk mengukur aspek produktivitas. Kriteria persentase kehadiran karyawan, persentase *man* mesin dan rasio *de machine* untuk mengukur aspek efektivitas. Kriteria efisiensi

target, aktual dan lini untuk mengukur aspek efisiensi. Kriteria *defect per hundred-unit* dan persentase kecacatan untuk mengukur aspek kualitas produk. Kriteria persentase *training* karyawan, tingkat kepuasan karyawan dan *turnover* pekerja untuk mengukur aspek kualitas hidup pekerja.

Rekomendasi untuk PT. Masterindo Jaya Abadi dapat berupa menurunkan nilai DHU dan persentase kecacatan untuk meningkatkan aspek kualitas produk. Selain itu dapat pula meningkatkan persentase training karyawan dan tingkat kepuasan karyawan serta menurunkan *turnover* pekerja.

REFERENSI

- Abtew, M. A., Kumari, A., Babu, A., & Hong, Y. (2020). Statistical analysis of standard allowed minute on sewing efficiency in apparel industry. *Autex Research Journal*, 20(4), 359–365. <https://doi.org/10.2478/aut-2019-0045>
- Balanced Scorecard Institution. (1995). *Basic Tools for Process Improvement*.
- Bheda, R., Narag, A. S., & Singla, M. L. (2003). Apparel manufacturing: a strategy for productivity improvement. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, 7(1), 12–22.
- Chandukar, P., Kakde, M., & Bhadane, A. (2015). Improve the Productivity with Help of Industrial Engineering Techniques. *International Journal of Textile Engineering and Processes*, 1(4), 35–41.
- Das, S., & Patnaik, A. (2015). Production Planning in The Apparel Industry. In *Garment Manufacturing Technology* (hal. 81–108).
- Joshi, R. N., & Singh, S. P. (2010). Estimation of total factor productivity in the Indian garment industry. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, 14(1), 145–160.
- Juran, J. M. (1999). *Juran's Quality Handbook (5th Edition)*. McGraw-Hill Publishing Company.
- Mustafa, A. (1998). Locating defects on shirt collars using image processing. *International Journal of Clothing Science and technology*, 10, 365–378.
- Watson, G. (2004). The Legacy of Ishikawa. *Quality Progress*, 37, 54–57.