

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan untuk menunjang penelitian ini adalah data input-output yang dijadikan dasar dalam membuat material balance serta data-data tentang kandungan zat kimia dalam limbah cair beserta kadarnya.

4.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan

UD. BSR terletak di Dusun Jogo Dalu Gg. 3 RT.03 RW.V Desa Jogo Dalu Benjeng Gresik Jawa Timur. UD. BSR didirikan pada tahun 1970. Pada tahun 1970 sampai sekarang UD. BSR melakukan kegiatan produksi sarung tenun untuk memasok beberapa perusahaan yang ada di wilayah Gresik, untuk memenuhi kebutuhan sarung tenun yang terus berkembang, UD. BSR juga melakukan penambahan fasilitas alat dan tenaga kerja yang pada awal berdiri Cuma 3 orang bertambah sampai tahun 2010 menjadi 30 orang.

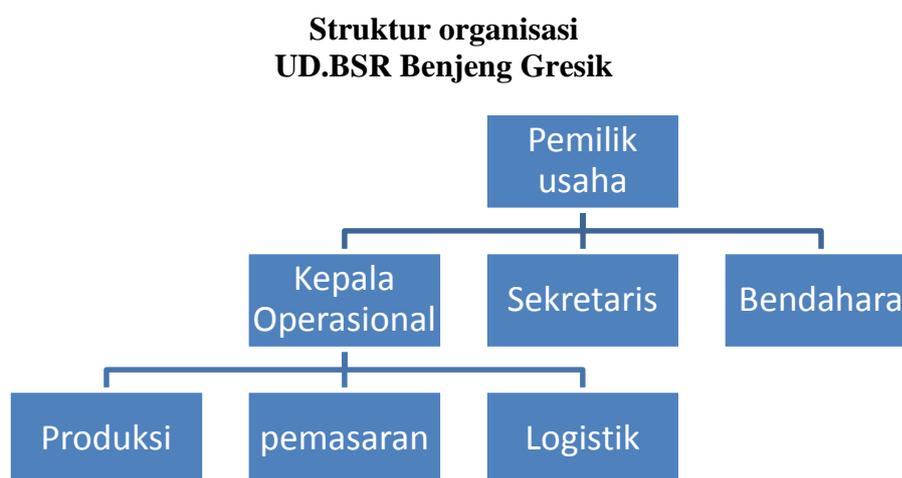
UD. BSR memproduksi 2 (dua) jenis sarung tenun yaitu : sarung tenun sutra dan sarung mesres, sedangkan kain sutra sendiri memiliki 2 motif yaitu motif timbul dan motif kotak isen. Sedangkan untuk jenis sarung tenun mesres juga memiliki 2 (dua) motif yaitu motif gula – gula dan motif corak gemis. Untuk hasil produksi yang bisa dihasilkan dalam 1 (satu) minggu adalah rata – rata 200 lembar sarung tenun, yang terbagi 100 lembar sarung tenun sutra dan 100 lembar sarung mesres. Untuk bahan sarung sutra sendiri impor dari India yang bisa didapat dari distributor yang ada di Surabaya, untuk sarung mesres sendiri menggunakan bahan lokal dari produsen dalam negeri.

4.1.1.1 Struktur organisasi

Struktur organisasi IKM dimaksudkan untuk menjelaskan fungsi dari masing-masing bagian dalam IKM yang berhubungan dengan tugas, tanggung jawab. Struktur organisasi pada IKM tersebut masih sederhana dan penempatan tugasnya disesuaikan dengan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing

pekerja. Dengan adanya struktur organisasi akan tercipta prinsip kerja yang baik dan efisien sehingga sistem kerja tidak tumpang tindih.

Adapun rincian struktur organisasi pada UD. BSR adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Struktur organisasi UD. BSR Benjeng Gresik

1. *Pemilik Usaha (Manager)*

Usaha tersebut langsung diurus oleh pemilik usaha / manager yang membawahi :

- Kepala Opersional
- Sekretaris
- Bendahara

Pemilik usaha / manager bertanggung jawab sepenuhnya atas pelaksanaan tugas-tugasnya untuk kepentingan usahanya guna mencapai maksud dan tujuan dari IKM tersebut.

2. *Kepala Opersional*

Tugas dan tanggung jawab kepala Produksi adalah :

- Memimpin bidang produksi , bidang pemasaran dan bidang logistik.
- Memberi bimbingan, mengkoordinir dan melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan tugas yang didelegasikan kepada bawahannya.

Tugas dan kewajiban masing-masing bidang dijelaskan sebagai berikut :

- Bidang produksi
 - a. Memimpin dan mengawasi pelaksanaan tugas di lingkungan produksi.
 - b. Membuat rencana pemeliharaan alat produksi serta mengatur pelaksanaannya dalam usaha untuk menjamin kontinuitas produksi.
 - c. Melakukan pengawasan kualitas terhadap produk yang dihasilkan.
 - d. Membuat motif-motif baru untuk pengembangan produk.
- Bidang Pemasaran
 - a. Melakukan promosi dan pengenalan produk ke konsumen.
 - b. Melakukan perluasan pasar.
 - c. Mencari informasi terhadap motif yang sedang digemari konsumen.
- Bidang Logistik
 - a. Melakukan pengawasan terhadap stok produk, kebutuhan dan bahan baku yang ada.
 - b. Melakukan pembelian bahan baku dan kebutuhan produksi.
 - c. Melakukan perawatan produk, bahan baku dan kebutuhan yang disimpan.

4.1.1.2 Ketenagakerjaan

UD. BSR menerapkan suatu usaha keluarga yang mana para pegawai diambil dari lingkungan keluarga dan ditambah warga sekitar. Untuk pegawai produksi sendiri dalam pemberian gaji menggunakan sistem kontrak per helai sarung yang dihasilkan. Adapun jumlah keseluruhan pegawai di UD. BSR adalah sebanyak 30 orang, yang terdiri dari :

- Kepala opsional sebanyak 1 orang
- Sekretaris sebanyak 1 orang
- Bendahara sebanyak 1 orang
- Bagian pemasaran sebanyak 2 orang
- Bagian logistik sebanyak 1 orang
- Dan selebihnya adalah pegawai produksi langsung dan lain-lain.

4.1.2. Proses produksi

Pada dasarnya dalam pembuatan sarung tenun jenis sutra dan mesres adalah sama, yang membedakannya adalah bahan baku dalam pembuatan sarung tersebut, dan proses – proses pembuatan sarung tenun yang ada di UD. BSR bisa dikatakan sederhana dan tradisional, karena masih menggunakan alat manual yang bisa dibuat sendiri. Pada prinsipnya proses pembuatan sarung tenun bisa dikatakan beberapa tahap, antara lain :

1. Pewarnaan.
2. Pembuatan Motif
3. Menenun.

Sedangkan dari tahapan-tahapan diatas bisa dijabarkan sebagai berikut:

1. Pewarnaan.

Proses awal dan penting dalam pembuatan sarung tenun yang mempunyai kualitas bagus bisa dikatakan pada proses pewarnaan, karena bila pada proses tersebut hasilnya kurang baik maka bahan yang telah diproses dalam pewarnaan tersebut harus membutuhkan proses ulang yang membutuhkan waktu yang cukup lama.

Adapun langkah-langkah dalam pewarnaan adalah sebagai berikut :

- Benang yang telah disiapkan harus direndam dalam air selama kurang lebih 2 jam, untuk volume air yang digunakan biasanya 100 liter untuk merendam kurang lebih 10 kg.
- Setelah benang direndam kemudian diperas hingga kandungan air dalam benang tersebut kering. Dalam memeras benang tersebut harus keringnya rata sehingga penyerapan warna pada proses selanjutnya bisa menghasilkan warna benang yang sama.
- Kemudian memanaskan air dengan volume yang sama yaitu 100 liter dengan tambahan bahan kimia untuk perekat warna sebanyak 800 gram, pengkilap warna 400 gram dan warna dasar 600 gram. Kemudian bahan-bahan kimia tersebut diaduk sehingga tercampur rata. Bila bahan kimia tersebut sudah tercampur rata kemudian benang

yang telah disiapkan dimasukkan air tersebut dan dipanaskan dengan suhu kurang lebih 150° C selama kurang lebih 4 jam.

- Kemudian benang didinginkan dan dibilas 2 x pencucian, hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan benang yang bersih dari sisa-sisa zat warna yang menempel sehingga pada waktu dicuci konsumen tidak merusak warna pakaian yang lain.
- Setelah dicuci benang dikeringkan kurang lebih 24 jam, hal tersebut dilakukan agar benang tersebut benar-benar kering. Dalam pengeringan sendiri benang tidak boleh langsung terkena cahaya matahari, hal tersebut agar warna dari benang tersebut tidak berubah. Dan kemudian benang bisa diproses pada tahap selanjutnya.

2. Pembuatan Motif.

Setelah benang melewati proses pewarnaan, benang kemudian masuk pada proses pembuatan motif, sedangkan motif yang biasa di gunakan dibagi menurut bahan dasar benang yang digunakan.

Bahan benang sutra : motif timbul
: motif kotak isen

Bahan benang mesres : motif gula-gula
: motif corak gerimis

Sedangkan komposisi warna tergantung pada keinginan pasar, tetapi pada umumnya pasar lokal menyukai warna yang sedikit terang dan untuk pasar internasional lebih menyukai warna yang agak gelap.

Dalam proses pembuatan motif dapat diuraikan sebagai berikut :

- ✓ Benang yang telah kering kemudian di pintal menjadi gulungan – gulungan kecil yang di taruh pada tempat yang telah disediakan dengan menggunakan alat yang masyarakat sekitar menyebutnya *sekir*, untuk berat pintalan benang kurang lebih 70 gram.
- ✓ Kemudian pintalan – pintalan yang telah jadi disusun dan dirakit sesuai corak warna yang akan dibentuk sehingga menyerupai lembaran kain. Proses tersebut masyarakat biasa menyebutnya *dipedang*.

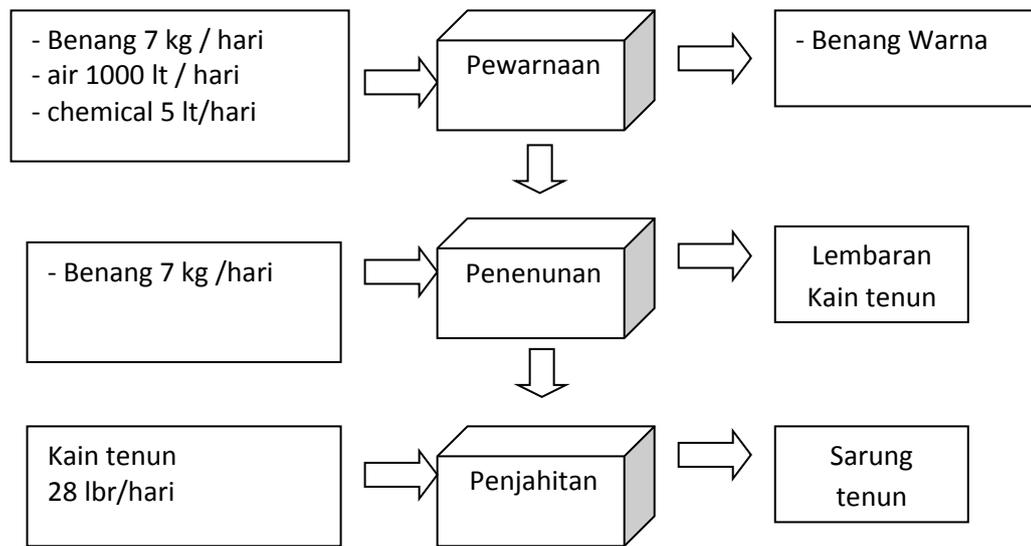
- ✓ Setelah *dipedang*, lembaran benang tersebut di gambar sesuai motif yang akan dibuat.
- ✓ Gambar yang telah dibuat kemudian diberi warna sesuai motif yang akan dibentuk. Pewarnaan disini beda dengan pewarnaan pada pemberian warna dasar, sebab pewarnaan disini seperti pewarnaan pada membuat kain batik. Benang yang telah digambar kemudian diberi warna dengan cara menyentuhkan atau menempelkan alat tersebut pada benang yang telah digambar.
- ✓ Setelah warna yang diinginkan dalam gambar tersebut selesai, benang dikeringkan. Setelah kering, benang yang telah diberi warna tersebut ditutup dengan tali plastik. Hal tersebut dilakukan agar warna yang telah membentuk gambar tadi tidak rusak. Proses tersebut biasa disebut *diiket*.
- ✓ Kemudian masuk proses pewarnaan yang ke-dua. Prosesnya sama dengan proses pewarnaan yang pertama. Tapi pada saat kering jangan lupa untuk membuka ikatan tali plastik sehingga tidak ada sisa – sisa tali plastik yang menempel yang dapat merusak benang.

3. Menenun.

Setelah semua proses pewarnanan dan pembentukan motif selesai, kemudian masuk dalam tahap menenun, disini benang yang telah menyerupai lembaran benang ditempatkan pada tempat yang ada pada alat tenun tradisional tersebut. Dan selanjutnya bisa dilakukan proses tenun tersebut.

4.1.3 Material Balance

Material balance merupakan suatu tool yang dapat menunjukkan keseimbangan antara material yang masuk (input) dengan output yang dihasilkan. Gambar 4.2 adalah material balance pada proses produksi kain, yang dimulai dengan proses pewarnaan benang , proses penenunan kain dan proses penjahitan kain tenun menjadi sarung tenun.



Gambar 4.2 Material Balance Proses Produksi Sarung Tenun

4.1.4 Produktivitas

Produktivitas diukur selama periode tahun 2010 dari bulan Januari sampai Desember. Input dan output yang dikumpulkan adalah data mulai Januari 2010 sampai Desember 2010.

4.1.4.1. Data Input

Input yang digunakan untuk mengukur tingkat produktivitas terdiri dari input material utama, material pendukung, variable cost, dan biaya tenaga kerja.

- Input Material

Material yang digunakan pada proses produksi kain tenun pada UD. BSR Benjeng Gresik terdiri atas material utama dan material pendukung. Material utama yang digunakan adalah berupa benang, sedangkan material pendukung berupa bahan-bahan kimia untuk proses pewarnaan serta material berupa bahan bakar.

Tabel 4.1. Input Material Utama Tahun 2010

Bulan	Jumlah (Rp)	Bulan	Jumlah (Rp)
Januari	59.214.283	Juli	70.928.571
Februari	61.071.428	Agustus	77.285.714
Maret	62.214.285	September	77.000.000
April	60.071.428	Oktober	66.357.143
Mei	62.357.143	November	62.500.000
Juni	59.428.571	Desember	60.285.714

Sumber Data : UD. BSR Benjeng Gresik

Catatan :

- 7 kg benang = Rp. 2.000.000,00
- 7 kg benang menghasilkan 28 lembar sarung tenun.

Tabel 4.2 Input Material Pendukung Tahun 2010

Bulan	Jumlah (Rp)	Bulan	Jumlah (Rp)
Januari	2.572.000	Juli	2.982.480
Februari	2.636.400	Agustus	3.204.940
Maret	2.677.560	September	3.195.000
April	2.602.380	Oktober	2.822.460
Mei	2.682.460	November	2.687.500
Juni	2.079.980	Desember	2.609.940

Sumber Data : UD. BSR Benjeng Gresik

Catatan :

- 5 Liter pewarna = Rp. 70.000,00
- 5 Liter pewarna digunakan untuk 7 kg benang
- Bahan bakar = Rp. 500.000,00/bulan

- **Input Tenaga Kerja**

Input tenaga kerja meliputi gaji para pegawai serta bonus untuk tunjangan hari raya.

Tabel 4.3 Biaya Tenaga Kerja Tahun 2010

Bulan	Jumlah (Rp)	Bulan	Jumlah (Rp)
Januari	20.725.000	Juli	24.825.000
Februari	21.375.000	Agustus	33.050.000
Maret	21.775.000	September	26.950.000
April	21.025.000	Oktober	23.225.000
Mei	21.825.000	November	21.875.000
Juni	20.800.000	Desember	21.100.000

Sumber Data : UD. BSR Benjeng Gresik

Catatan :

- Biaya perlembar sarung = Rp. 25.000,00
- Bonus Tunjangan Hari Raya = Rp. 250.000,00 / orang

- **Biaya Variabel**

Biaya variabel adalah biaya-biaya untuk energi listrik, dan penggunaan air, baik untuk proses produksi secara langsung maupun tidak langsung.

Tabel 4.4 Biaya Variabel Tahun 2010

Bulan	Jumlah (Rp)	Bulan	Jumlah (Rp)
Januari	150.000	Juli	230.000
Februari	190.000	Agustus	250.000
Maret	200.000	September	240.000
April	175.000	Oktober	220.000
Mei	210.000	November	210.000
Juni	160.000	Desember	180.000

Sumber Data : UD. BSR Benjeng Gresik

Tabel 4.5 Input Total Tahun 2010

Bulan	Jumlah (Rp)	Bulan	Jumlah (Rp)
Januari	82.661.283	Juli	98.966.051
Februari	85.272.828	Agustus	113.790.654
Maret	86.866.845	September	107.385.000
April	83.873.808	Oktober	92.624.603
Mei	87.074.603	November	87.272.500
Juni	82.468.551	Desember	84.175.654

Sumber Data : UD. BSR Benjeng Gresik

4.1.4.2 Data output

Data output produksi yang diambil adalah data hasil produksi sarung tenun periode Januari-Desember 2010.

Tabel 4.6 Output Tahun 2010

Bulan	Jumlah penjualan sarung tenun (potong)	Jumlah (Rp)
Januari	829	117.120.000
Februari	855	120.800.000
Maret	871	123.480.000
April	841	118.140.000
Mei	873	123.650.000
Juni	832	117.380.000
Juli	993	143.700.000
Agustus	1082	168.050.000
September	1078	157.300.000
Oktober	929	133.430.000
November	875	123.950.000
Desember	844	118.400.000

Sumber Data : UD. BSR Benjeng Gresik

4.1.5 Kandungan zat kimia dalam limbah cair

Kandungan zat kimia dalam limbah cair UD. BSR Benjeng Gresik diketahui melalui pemeriksaan terhadap sampel limbah yang dilakukan oleh Laboratorium Teknik Kimia ITS seperti yang tertera pada tabel 4.7.

Table 4.7 Kandungan zat kimia dalam limbah cair UD. BSR Benjeng Gresik

No.	Parameter	Satuan	Kep.Gubernur No.45 th.2002	Hasil Analisa	Methode
1.	BOD	mg/l	50	26200,00	DOMeteri
2.	COD	mg/l	150	44000,00	Refluk
3.	TSS	mg/l	50	1127,00	Gravimetri
4.	Phenol	mg/l	1	0,68	Spektrophotometri
5.	Cr total	mg/l	1	1,90	AAS
6.	M/L	mg/l	3,60	72,40	Ekstraxidestilasi
7.	NH3-N Total	mg/l	8	48,18	Spektrophotometri
8.	Sulfida (sbg. H ₂ S)	mg/l	0,3	0,36	Titrimetri

4.1.6 Penyebaran Kuisisioner

Penyebaran kuisisioner dilakukan untuk mengetahui tingkat bahaya dari masing-masing bahan kimia yang terkandung dalam limbah cair yang telah ditetapkan oleh Bapedal, dimana terdapat 8 kriteria, yaitu BOD, COD, TSS, Phenol, Krom, Minyak dan Lemak, Amonia dan Sulfida. Kuisisioner dibagi menjadi dua bagian, yaitu tingkat bahaya berdasarkan parameter kesehatan manusia dan parameter kesehatan flora dan fauna.

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya, yaitu menghitung tingkat produktivitas IKM, menghitung indeks EPI, mengidentifikasi permasalahan dan penyebabnya, dan memberikan alternatif solusi perbaikan yang akan dipilih dengan menggunakan Metode Deret Seragam.

4.2.1 Perhitungan Produktivitas

Model pengukuran produktivitas berdasarkan pendekatan rasio output/input yang menghasilkan pengukuran produktivitas total.

Produktivitas diperoleh dengan membandingkan antara output total dengan input total. Tingkat produktivitas total perusahaan untuk periode tahun 2010 dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Produktivitas periode Tahun 2010

Periode	Input Total (I) (Rp)	Output Total (Rp)	Produktivitas (O/I)
Januari	82.661.283	117.120.000	141 %
Februari	85.272.828	120.800.000	141 %
Maret	86.866.845	123.480.000	142 %
April	83.873.808	118.140.000	140 %
Mei	87.074.603	123.650.000	142 %
Juni	82.468.551	117.380.000	142 %
Juli	98.966.051	143.700.000	145 %
Agustus	113.790.654	168.050.000	147%
September	107.385.000	157.300.000	146 %
Oktober	92.624.603	133.430.000	144 %
November	87.272.500	123.950.000	142 %
Desember	84.175.654	118.400.000	140 %

Sumber Data : UD. BSR Benjeng Gresik

Catatan : output : total penjualan (diasumsikan habis terjual)

4.2.2 Environmental Performance Indicator (EPI)

Untuk melakukan perhitungan indeks EPI sebelumnya dilakukan beberapa langkah untuk mendapatkan pembobotan dan penyimpangan antara standar Bapedal dengan hasil analisa perusahaan. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain melakukan penyebaran kuisisioner, melakukan uji validitas dan reliabilitas, kemudian menghitung indeks EPI.

A. Hasil Penyebaran Kuisisioner

Sebelum melakukan perhitungan indeks EPI , maka langkah awal adalah melakukan penyebaran kuisisioner untuk mendapatkan nilai bobot (weight) tingkat bahaya dari masing-masing kandungan bahan kimia untuk parameter kesehatan manusia dan parameter keseimbangan flora dan fauna. Skor penilaian berkisar 1 sampai 5, semakin besar angka, berarti tingkat bahayanya semakin tinggi.

Pada tabel 4.9 ditunjukkan nilai bobot dari hasil rekapan kuisisioner oleh 12 orang responden. Cara menghitung bobot dari 12 kuisisioner menggunakan persamaan 4.1.

$$Bobot (Wi) = \frac{\sum_{i=1}^n Xi . Si}{n} \dots\dots\dots(4.1)$$

Tabel 4.9 Hasil Pembobotan Kuisisioner

Zat Kimia	Tingkat Bahaya										Total	Bobot
	Kesehatan Manusia					Keseimbangan Flora & Fauna						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
BOD	0	6	6	0	0	0	0	6	6	0	12	3,00
COD	0	3	9	0	0	0	0	7	5	0	12	3,08
TSS	0	6	6	0	0	0	0	8	4	0	12	2,93
Phenol	0	0	0	5	7	0	0	0	4	8	12	4,63
Cr total	0	0	0	3	9	0	0	0	6	6	12	4,63
M/L	0	0	5	7	0	0	0	4	8	0	12	3,63
NH3-N Total	0	0	4	7	1	0	2	9	1	0	12	3,33
Sulfida (sbg. H2S)	0	0	0	5	7	0	0	4	8	0	12	4,13

Contoh Perhitungan terdapat pada lampiran 8

B. Uji Validitas dan Reliabilitas

- Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan kuisisioner tersebut untuk mengukur apa yang ingin diukur, dimana hal ini

diketahui melalui kecilnya penyimpangan yang terjadi dari setiap kriteria terhadap rata-rata nilainya.

Tabel 4.10 Hasil Uji validitas

Variabel	Parameter		r-tabel
	Kesehatan manusia	Keseimbangan flora & fauna	
BOD	0,808	0,796	0,4973
COD	0,590	0,620	0,4973
TSS	0,714	0,558	0,4973
Phenol	0,499	0,551	0,4973
Cr total	0,541	0,712	0,4973
M/L	0,581	0,586	0,4973
NH ₃ -N Total	0,587	0,541	0,4973
Sulfida (sbg. H ₂ S)	0,624	0,586	0,4973

Hasil uji validitas dengan $df = n-2$, yaitu 10, menunjukkan bahwa hasil korelasi total lebih besar daripada R-tabel (0.4973), baik untuk parameter kesehatan manusia maupun parameter keseimbangan flora dan fauna. Hal ini menunjukkan bahwa kuisioner yang dibuat telah valid, artinya kuisioner mampu mengukur tingkat bahaya dari masing-masing parameter yang ditetapkan.

- Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah alat ukur (kuisioner) yang digunakan sudah reliabel untuk mengukur gejala-gejala yang sama.

Tabel 4.11 Hasil Uji Reliabilitas

Kuisioner	Alpha	Standardized Item Alpha
Kesehatan manusia	0,779	0,775
Keseimbangan flora dan fauna	0,853	0,852

Berdasarkan hasil uji reliabilitas diatas diketahui bahwa kuisioner yang dibuat reliable, yang berarti bahwa kuisioner yang sama dapat diberikan kepada responden yang berlainan tanpa memberikan tingkat penyimpangan yang

signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai α yang lebih besar daripada nilai standardized item α .

C. Perhitungan Indeks EPI

Perhitungan indeks EPI dilakukan dengan mengalikan nilai penyimpangan antara standar Bapedal dengan hasil analisa IKM dengan bobot dari masing-masing kriteria limbah yang diperoleh melalui penyebaran kuisioner.

Tabel 4.12 Indeks EPI

Variabel	Bobot (Wi)	Standart Bapedal (mg/l)	Hasil Analisa (mg/l)	Penyimpangan (Pi)	Indeks Epi (Wi*Pi)
BOD	3,00	50	26200,00	-52300 %	-15,69
COD	3,08	150	44000,00	-29233 %	-900,37
TSS	2,93	50	1127,00	-2154 %	-63,11
Phenol	4,63	1	0,68	32 %	1,48
Cr total	4,63	1	1,90	- 90 %	-4,16
M/L	3,63	3,60	72,40	-1911 %	-69,36
NH ₃ -N Total	3,33	8	48,18	-502 %	-16,71
Sulfida (sbg. H ₂ S)	4,13	0,3	0,36	-20 %	-0,82
Indeks EPI					-1068,74

4.2.3 Identifikasi Masalah

Pada bagian pewarnaan diketahui ada permasalahan yang berkaitan dengan penyerapan warna pada benang. Pada proses tersebut, yaitu pada proses pencelupan benang, penyerapan warna pada benang kurang sempurna, sehingga kualitas akhir kain kurang bagus. Dengan penyerapan warna yang tidak sempurna tersebut, maka warna menjadi tidak rata, dan hal tersebut akan menyebabkan menurunnya kualitas kain yang dihasilkan. Ada beberapa faktor penyebab diantaranya adalah :

- Faktor Bahan Baku

Pewarna yang tidak homogen juga menjadi salah satu penyebab kurang sempurnanya penyerapan warna ke kain. Komposisi bahan pewarna tidak

sesuai, sehingga warna yang dihasilkan tidak sesuai dengan warna kain yang diinginkan. Maka untuk mendapatkan warna yang lebih baik, proses pencelupan juga harus diulang, hal ini dapat mengakibatkan pemborosan.

- Faktor Peralatan

Faktor peralatanpun mempengaruhi proses pewarnaan. Sisa pewarnaan pada wadah yang kurang bersih menghambat proses pewarnaan. Sehingga penyerapan warna kurang maksimal.

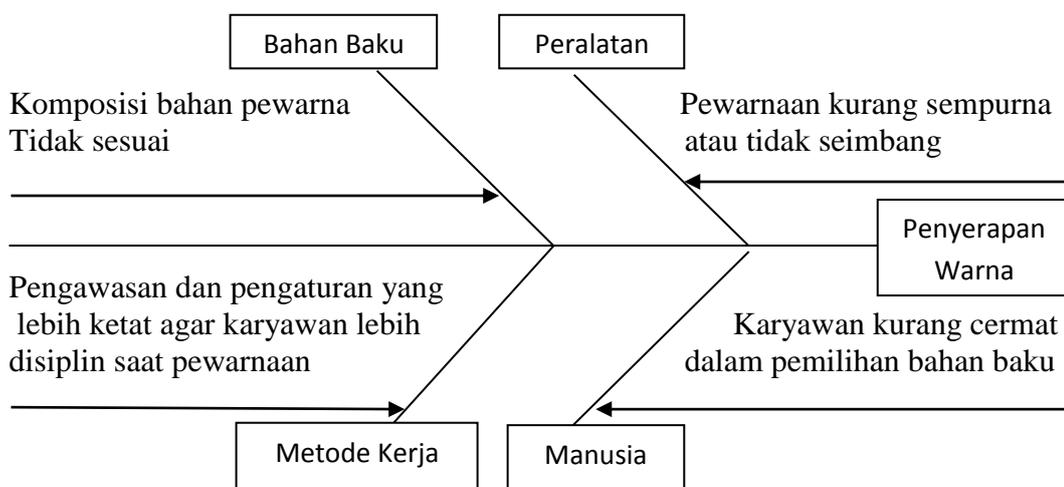
- Faktor Manusia

Karyawan bagian proses pewarnaan kurang cermat dalam pemilihan dan penyediaan bahan baku. Sehingga saat proses pewarnaan menyebabkan warna tidak dapat terserap dengan baik.

- Faktor Metode Kerja

Pengawasan & pengaturan yang lebih ketat agar karyawan lebih disiplin saat proses pewarnaan. Proses pewarnaan yang kurang sempurna atau tidak seimbang menyebabkan benang kurang dapat menyerap warna dengan baik, sehingga setelah menjadi kain akan menghasilkan warna yang tidak merata. Untuk mendapatkan warna yang sesuai, maka proses pencelupan harus diulang lagi.

Untuk memperjelas permasalahan dan faktor-faktor penyebabnya dapat dilihat pada diagram sebab akibat (gambar 4.3).



Gambar 4.3 Diagram Sebab Akibat Proses Penyerapan Warna

4.2.4 Penyusunan Alternatif Solusi

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya, maka untuk memperbaiki proses penyerapan warna pada benang agar lebih sempurna ada dua alternatif solusi sebagai berikut :

1. Memberikan bahan kimia (chemical) tambahan, yaitu Sanmorl, untuk merekatkan zat warna pada kain pada saat proses pencelupan. Penambahan bahan perekat ini akan meningkatkan daya serap warna pada kain hingga 8%, sehingga akan terjadi penghematan pada pemakaian air dan zat pewarna sekitar 20% karena tidak diperlukan pengulangan pada proses pencelupan.
2. Mengganti wadah pencuci sarung tenun, yang semula sebanyak 4 wadah, menjadi 3 wadah. Dengan melakukan penggantian wadah pencuci sarung tenun baru, maka daya serap pewarna ke kain akan lebih baik dan tidak perlu mengulang proses pewarnaan untuk mendapatkan kain yang lebih sempurna. Penggantian wadah ini akan memberikan penghematan penggunaan pewarna dan air proses sekitar 10%.

Berdasarkan alternatif-alternatif solusi yang telah dikembangkan diatas, berikut ini adalah penjelasan lebih detail mengenai masing-masing alternatif beserta kontribusinya terhadap produktivitas.

4.2.4.1 Alternatif 1

Alternatif 1 adalah menambahkan chemical yaitu Sanmorl untuk membantu merekatkan zat pewarna pada benang pada saat proses pencelupan. Penambahan bahan perekat ini akan meningkatkan daya serap warna pada benang hingga 8%, sehingga akan terjadi penghematan pada pemakaian air dan zat pewarna sekitar 20%. Biaya yang diperlukan pada alternatif 1 adalah biaya pembelian Sanmorl, dimana kebutuhan sanmorl adalah 5 gram untuk tiap 1 liter pewarna.

- Biaya bahan kimia tambahan (sanmorl) per tahun yang harus ditanggung oleh IKM adalah :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan} &= 5 \text{ gram/liter} \times (80\% \times 5 \text{ liter}) \\ &= 5 \text{ gram/liter} \times 4 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 20 \text{ gram} \\
 &= 0,02 \text{ kg/hari} \\
 \text{Biaya} &= 0,02 \text{ kg} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \times \text{Rp. } 80.000,00 \\
 &= 7,2 \text{ kg} \times 80.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 576.000,00/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

Dengan adanya alternatif 1 ini, maka akan memberikan penghematan penggunaan air proses dan zat pewarna sebesar 20%

- Penghematan penggunaan air proses yang diperoleh adalah 20% dari rata-rata penggunaan dalam 1 hari, yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Penghematan} &= (20\% \times 1 \text{ m}^3) \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \times \text{Rp. } 2.000,00 \\
 &= 72 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 2.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 144.000,00/\text{tahun.}
 \end{aligned}$$

- Penghematan lain yang diperoleh perusahaan adalah penggunaan zat pewarna sampai 20%, karena tidak diperlukan pengulangan proses pencelupan karena adanya bahan kimia tambahan ini.

$$\begin{aligned}
 \text{Penghematan} &= (20\% \times 5 \text{ lt}) \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \times \text{Rp. } 70.000,00 \\
 &= 360 \text{ lt} \times \text{Rp. } 70.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 25.200.000,00 /\text{tahun.}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.13 Biaya dan Penghematan Alternatif 1

Biaya	Kebutuhan sanmorl	Rp. 576.000,00
Total biaya chemical		Rp. 576.000,00
Penghematan	Konsumsi air	Rp. 144.000,00
	Pewarna	Rp. 25.200.000,00
Total penghematan		Rp. 25.344.000,00

Untuk mengetahui apakah alternatif 1 layak untuk dilaksanakan dapat diketahui melalui perhitungan indeks deret seragam dengan membandingkan antara manfaat yang didapatkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan alternatif 1.

Penghematan = Rp. 25.344.000,00

Pengeluaran = Rp. 576.000,00

Maka, deret seragam untuk alternatif 1 dapat dihitung :

$$\begin{aligned} A &= \text{Penghematan} - \text{Pengeluaran} \\ &= \text{Rp. } 25.344.000,00 - \text{Rp. } 576.000,00 \\ &= \text{Rp. } 24.768.000,00 \end{aligned}$$

4.2.4.2 Estimasi Kontribusi Alternatif 1 Terhadap Produktivitas

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan produktivitas yang dapat dicapai oleh alternatif 1, maka dapat diestimasi berdasarkan penghematan yang dapat diperoleh.

- Estimasi Output

Jika melaksanakan alternatif 1 diperkirakan tidak terjadi perubahan terhadap output, sehingga outputnya diestimasi berdasarkan rata-rata output selama tahun 2010.

$$\begin{aligned} \text{Estimasi Output} &= \text{Rp. } 1.565.400.000,00 / 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp. } 130.450.000,00/\text{bulan.} \end{aligned}$$

- Estimasi Input

Input yang digunakan untuk perhitungan produktivitas adalah input material utama, material pendukung (bahan-bahan kimia), biaya variabel, dan biaya tenaga kerja.

- a. Estimasi input material utama

Jika alternatif 1 dilakukan, diperkirakan tidak terjadi perubahan terhadap jumlah input material utama, sehingga :

$$\begin{aligned} \text{Estimasi} &= \text{Rp. } 778.714.280,00/12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp. } 64.892.856,00/\text{bulan.} \end{aligned}$$

- b. Estimasi input material pendukung

Alternatif 1 berpengaruh terhadap jumlah input material pendukung yang akan digunakan karena terjadi penambahan penggunaan bahan kimia baru dan terjadi penghematan penggunaan bahan kimia untuk proses pewarnaan.

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi} &= \text{Input rata-rata} + \text{kebutuhan sanmorl} - \text{penghematan} \\
 &= (\text{Rp. } 32.753.100,00/12) + (\text{Rp. } 576.000,00/12) - \\
 &\quad (\text{Rp. } 25.344.000,00 /12) \\
 &= \text{Rp. } 2.729.425,00 + \text{Rp. } 48.000,00 - \text{Rp. } 2.112.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 665.425,00/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

c. Estimasi biaya variabel

Dengan adanya alternatif 1 akan terjadi penghematan pada biaya variabel, yaitu penghematan penggunaan air proses pewarnaan.

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi} &= \text{Input rata-rata} - \text{penghematan air} \\
 &= \text{Rp. } 2.415.000,00/12 - \text{Rp. } 144.000,00/12 \\
 &= \text{Rp. } 201.250,00 - \text{Rp. } 12.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 189.250,00/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

d. Estimasi input tenaga kerja

Alternatif 1 tidak mempengaruhi jumlah input tenaga kerja yang digunakan, sehingga input tenaga kerja dihitung berdasarkan rata-rata input tenaga kerja tahun 2010.

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi} &= \text{Rp. } 278.550.000,00/12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp. } 23.212.500,00/\text{bulan.}
 \end{aligned}$$

Jadi, jika melaksanakan alternatif 1 estimasi input keseluruhannya adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi} &= \text{material utama} + \text{material pendukung} + \text{biaya variabel} + \text{TK} \\
 &= \text{Rp. } 64.892.856,00 + \text{Rp. } 665.425,00 + \text{Rp. } 189.250,00 + \\
 &\quad \text{Rp. } 23.212.500,00 \\
 &= \text{Rp. } 88.960.031,00
 \end{aligned}$$

• Estimasi produktivitas

Produktivitas pada tahun 2010 adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \text{output rata-rata} / \text{input rata-rata} \\
 &= \text{Rp. } 130.450.000,00 / \text{Rp. } 91.036.031,00 \\
 &= 143 \%
 \end{aligned}$$

Alternatif 1 akan memberikan perubahan tingkat produktivitas, karena terjadi perubahan pada jumlah input.

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi produktivitas} &= \text{estimasi output} / \text{estimasi input} \\
 &= \text{Rp. } 130.450.000,00 / \text{Rp. } 88.960.031,00 \\
 &= 146 \%
 \end{aligned}$$

4.2.4.3. Alternatif 2

Mengganti wadah pencuci sarung tenun, yang semula sebanyak 4 wadah, Menjadi 3 wadah. Biaya-biaya yang terjadi pada pelaksanaan alternatif 2 adalah :

- Investasi awal, yaitu pembelian 3 wadah baru, masing-masing seharga Rp. 1.200.000,00, sehingga investasi total Rp. 3.600.000,00.
- Biaya operasional meliputi :
 - Pegawai untuk proses pencucian setiap wadah ditangani oleh 1 orang, sehingga pada alternatif 2 dibutuhkan 3 orang untuk proses pencucian sehingga : Biaya TK = 3 x Rp. 1.800.000,00 x 12 bulan
= Rp. 2.160.000,00/tahun

Jika alternatif 2 dijalankan juga dapat memberikan penghematan-penghematan antara lain :

- a. Jika tiap wadah membutuhkan 100 liter air per hari untuk proses pencucian, maka dalam sehari IKM dapat menghemat pemakaian air sebanyak 3 wadah x 100 liter = 300 liter/hari. UD.BSR Benjeng Gresik menggunakan air sumur dengan biaya pemakaian Rp. 2000,00 per m³, sehingga :
 Penghematan = 300 liter x 30 hari x 12 bulan x Rp. 2000,00
 = 108 m³ x Rp. 2000,00
 = Rp. 216.000,00/tahun.
- b. Pada proses pewarnaan per hari membutuhkan 1.000 liter atau 1 m³ air. Jika alternatif 2 dijalankan, maka dapat memberikan penghematan pemakaian air 10%, yaitu 0,1 m³ per hari, sehingga :
 Penghematan = 0,1 m³ x 30 hari x 12 bulan x Rp. 2000,00
 = 36 m³ x Rp. 2000,00
 = Rp. 72.000,00/tahun.

Jadi penghematan konsumsi air proses, baik untuk proses pencucian maupun proses pewarnaan adalah sebesar Rp. 288.000,00/tahun.

- Penggunaan tenaga kerja juga dapat ditekan pada alternatif 2. Jika pada awalnya dibutuhkan 4 orang (1 orang mengendalikan 1 wadah), maka untuk 3 wadah dibutuhkan 3 orang..

Penghematan = 1 x Rp. 600.000,00 x 12 bulan = Rp. 7.200.000,00/tahun.

- Dengan jumlah wadah yang lebih sedikit, maka penggunaan material atau bahan kimia juga mengalami penurunan.

a. Bahan kimia yang digunakan dalam proses pencucian adalah cuka, dan sabun. Penghematan yang diperoleh dengan pengurangan penggunaan bahan kimia tersebut adalah :

$$\begin{aligned} \text{Sabun} &= 1 \text{ wadah} \times 0,5 \text{ kg} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \times \text{Rp. } 6000,00 \\ &= 180 \text{ kg} \times \text{Rp. } 6000,00 \\ &= \text{Rp. } 1.080.000,00/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cuka} &= 1 \text{ wadah} \times 15 \text{ liter} \times 12 \text{ bulan} \times \text{Rp. } 25.000,00 \\ &= 180 \text{ liter} \times \text{Rp. } 25.000,00 \\ &= \text{Rp. } 4.500.000,00/\text{tahun.} \end{aligned}$$

Jadi penghematan penggunaan bahan untuk pencucian tiap tahunnya sebesar Rp. 5.580.000,00

- b. Untuk bahan pewarnaan juga mengalami penurunan kebutuhan sebesar 10% per hari, yaitu $10\% \times 5 \text{ liter} = 0,5 \text{ liter/hari}$.

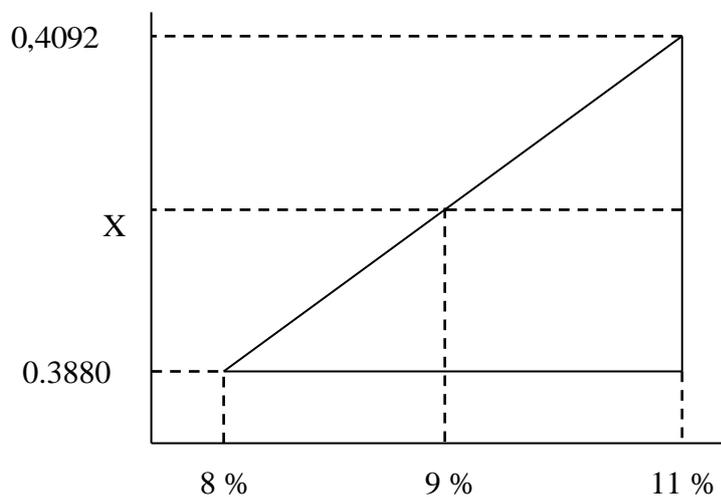
$$\begin{aligned} \text{Penghematan} &= 0,5 \text{ lt} \times 30 \text{ hari} \times \text{Rp. } 70.000,00 \\ &= 15 \text{ lt} \times \text{Rp. } 70.000,00 \\ &= \text{Rp. } 1.050.000,00/\text{bulan} \\ &= \text{Rp. } 12.600.000,00/\text{tahun.} \end{aligned}$$

Data-data biaya dan penghematan yang diperoleh jika melaksanakan alternatif 2 dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Biaya dan Penghematan Alternatif 2

Biaya	Pegawai	Rp. 2.160.000,00
Total biaya operasional		Rp. 2.160.000,00
Penghematan	Konsumsi air	Rp. 288.000,00
	Pewarna	Rp. 12.600.000,00
	Tenaga kerja	Rp. 7.200.000,00
	Bahan Pencucian	Rp. 5.580.000,00
Total penghematan		Rp. 25.668.000,00

Untuk mengetahui apakah alternatif 2 layak untuk dilaksanakan dapat diketahui melalui perhitungan Deret Seragam dengan membandingkan antara penghematan yang didapatkan dengan biaya tahunan yang dikeluarkan untuk melaksanakan alternatif 2. Untuk menghitung nilai deret seragam, tingkat bunga (i) yang digunakan adalah sebesar 9 % sesuai dengan tingkat bunga bank yang berlaku saat ini. Periode yang digunakan (N) adalah 3 tahun, sesuai dengan umur ekonomis wadah. Untuk menentukan nilai (A/P, 9%, 3) digunakan interpolasi, dimana nilai (A/P, 8%, 3) adalah 0.3880 dan nilai (A/P, 11%, 3) adalah 0.4092.



Gambar : 4.4. Interpolasi nilai (A/P, 9%, 3)

$$\frac{11 - 8}{9 - 8} = \frac{0,4092 - 0,3880}{x - 0,3880}$$

$$\frac{3}{1} = \frac{0,0212}{x - 0,3880}$$

$$3x - 1,164 = 0,0212$$

$$3x = 0,0212 + 1,164$$

$$3x = 1,1852$$

$$x = 0,3950$$

Jadi nilai tabel (A/P, 9%, 3) adalah 0.3950

Penghematan = Rp. 25.668.000,00

Pengeluaran = Investasi (A/P, 9%, 3) + Biaya Operasional
 = Rp. 3.200.000,00 (0.3950) + Rp. 2.160.000,00
 = Rp. 1.264.000,00 + Rp. 2.160.000,00
 = Rp. 3.424.000,00

Maka, nilai deret seragam untuk alternatif 2 dapat dihitung :

A = Penghematan – Pengeluaran
 = Rp. 25.668.000,00 - Rp. 3.424.000,00
 = Rp. 22.244.000,00

4.2.4.4 Estimasi Kontribusi Alternatif 2 Terhadap Produktivitas

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan produktivitas yang dapat dicapai oleh alternatif 2, maka dapat diestimasi berdasarkan penghematan yang dapat diperoleh.

- Estimasi Output

Jika melaksanakan alternatif 2 diperkirakan tidak terjadi perubahan terhadap output, sehingga outputnya diestimasi berdasarkan rata-rata output selama tahun 2010.

Estimasi Output = Rp. 1,057,300,000,00 /12 bulan
 = Rp. 88.108.333,00/bulan.

- Estimasi Input

Input yang digunakan untuk perhitungan produktivitas adalah input material utama, material pendukung (bahan-bahan kimia), biaya variabel, dan biaya tenaga kerja.

- a. Estimasi input material utama

Jika alternatif 2 dilakukan, diperkirakan tidak terjadi perubahan terhadap jumlah input material utama, sehingga :

Estimasi = Rp. 778.714.280,00/12 bulan
 = Rp. 64.892.856,00/bulan.

- b. Estimasi input material pendukung Berbeda dengan input material utama, alternatif 2 mempengaruhi jumlah input material pendukung yang akan

digunakan karena terjadi penghematan penggunaan bahan kimia untuk proses pencucian dan proses pewarnaan.

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi} &= \text{Input rata-rata} - \text{penghematan} \\
 &= (\text{Rp. } 32.753.100,00/12) - \\
 &\quad (\text{Rp. } 5.580.000,00 + \text{Rp. } 12.600.000,00)/12 \\
 &= \text{Rp. } 2.729.425,00 - \text{Rp. } 1.515.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 1.214.425,00 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

c. Estimasi biaya variabel

Dengan adanya alternatif 2 akan terjadi penghematan penggunaan air yang dapat mempengaruhi jumlah biaya variabel yang dikeluarkan.

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi} &= \text{Input rata-rata} - \text{penghematan air} \\
 &= \text{Rp } 2.415.000,00/12 - \text{Rp. } 288.000,00/12 \\
 &= \text{Rp. } 201.250,00 - \text{Rp. } 24.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 177.250,00 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

d. Estimasi input tenaga kerja

Dengan adanya alternatif 2 akan terjadi penghematan tenaga kerja.

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi} &= \text{Input rata-rata} - \text{penghematan tenaga kerja} \\
 \text{Estimasi} &= \text{Rp. } 278.550.000,00/12 - \text{Rp. } 7.200.000,00/12 \\
 &= \text{Rp. } 23.212.500,00 - \text{Rp. } 600.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 22.612.500,00 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

Jadi, jika melaksanakan alternatif 2 estimasi input keseluruhannya adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi} &= \text{material utama} + \text{material pendukung} + \text{biaya variabel} + \text{TK} \\
 &= \text{Rp. } 64.892.856,00 + \text{Rp. } 1.214.425,00 + \text{Rp. } 177.250,00 + \\
 &\quad \text{Rp. } 22.612.500,00 \\
 &= \text{Rp. } 88.897.031,00
 \end{aligned}$$

- Estimasi produktivitas

Produktivitas pada tahun 2010 adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \text{output rata-rata} / \text{input rata-rata} \\
 &= \text{Rp. } 130.450.000,00 / \text{Rp. } 91.036.031,00 \\
 &= 143 \%
 \end{aligned}$$

Alternatif 2 akan memberikan perubahan tingkat produktivitas, karena terjadi perubahan pada jumlah input.

$$\begin{aligned} \text{Estimasi produktivitas} &= \text{estimasi output} / \text{estimasi input} \\ &= \text{Rp. } 130.450.000,00 / \text{Rp. } 88.897.031,00 \\ &= 146 \% \end{aligned}$$

4.2.5 Memilih Alternatif Solusi

Pemilihan alternatif solusi dilakukan berdasarkan nilai deret seragam yang terbesar diantara kedua alternatif solusi diatas. Jika dilihat pada tabel 4.15 dapat diketahui bahwa kedua alternatif tersebut layak untuk dilaksanakan. Alternatif 1 lebih unggul dibandingkan dengan alternatif 2 jika dilihat dari penghematan yang didapatkan. Keunggulan lain yang dimiliki alternatif 1 adalah nilai investasi atau pengeluaran yang lebih rendah dibandingkan dengan alternatif 2. Karena alternatif 1 memiliki nilai penghematan yang besar dan pengeluaran yang kecil, maka nilai deret seragam yang dimiliki alternatif 1 juga lebih besar daripada deret seragam alternatif 2. Dengan keunggulan-keunggulan yang dimiliki oleh alternatif 1, maka alternatif 1 dipilih.

Tabel 4.15 Data Deret Seragam

Alternatif	Penghematan	Pengeluaran	Deret seragam
1	Rp. 25.344.000,00	Rp. 576.000,00	Rp. 24.768.000,00
2	Rp. 25.668.000,00	Rp. 3.424.000,00	Rp. 22.244.000,00

4.2.6 Estimasi Indeks EPI

Telah diputuskan bahwa alternatif 1 yang dipilih, yaitu dengan penambahan bahan perekat, yaitu sanmorl. Alternatif 1 memberikan penurunan kandungan bahan pencemar dalam air.

Dengan bantuan bahan perekat tersebut, maka pewarna yang terserap lebih banyak, sehingga sisa-sisa pewarna yang terbuang bersama air proses juga berkurang. Maka dapat dikatakan bahwa kandungan zat pewarna dalam limbah juga menurun, sekitar 8%. Maka dengan demikian dapat mengurangi kadar BOD

dalam limbah sebanyak 12.5% dan kadar COD sebanyak 19%. Dengan penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah, maka dapat memberikan perbaikan/peningkatan indeks EPI sebesar 365,7 sehingga indeks EPI untuk alternatif 1 menjadi -2256,40.

Tabel 4.16 Estimasi Indeks EPI untuk Alternatif 1

Variabel	Bobot (Wi)	Standart Bapedal (mg/l)	Hasil Analisa (mg/l)	Penyimpangan (Pi)	Indeks Epi (Wi*Pi)
BOD	3,00	50	22925	-45750 %	-1372,5
COD	3,08	150	35640	-23660 %	-728,728
TSS	2,93	50	1127,00	-2154 %	-63,11
Phenol	4,63	1	0,68	32 %	1,48
Cr total	4,63	1	1,90	- 90 %	-4,16
M/L	3,63	3,60	72,40	-1911 %	-69,36
NH3-N Total	3,33	8	48,18	-502 %	-16,71
Sulfida (sbg. H ₂ S)	4,13	0,3	0,36	-20 %	-0,82
Indeks EPI					-2256,40

4.17. Tabel Perbaikan Analisa Untuk Kadar BOD dan COD

Variabel	Standart Bapedal (mg/l)	Hasil analisa Awal (mg/l)	Hasil Analisa Akhir (mg/l)	Analisa Perbaikan (mg/l)
BOD	50	26200,00	22925,00	3275,00
COD	150	44000,00	35640,00	8360,00

4.2.7 Penyusunan Rencana Implementasi

Alternatif 1 adalah solusi yang memberikan keuntungan yang lebih besar. Solusi tersebut mampu memberikan peningkatan terhadap produktivitas dan perbaikan kinerja lingkungan. Langkah selanjutnya setelah diperoleh solusi terbaik adalah menyusun rencana untuk mengimplementasikannya. Perencanaan ini meliputi tujuan dan target yang ingin dicapai serta usaha yang akan dilakukan untuk mencapai target seperti yang terdapat pada tabel 4.17.

Tabel 4.18 Rencana Implementasi Solusi

Tujuan	Target	Action	Pelaksana
Meningkatkan kualitas Proses pewarnaan	Meningkatkan penyerapan warna ke benang	Menambahkan bahan kimia perekat (sanmorl)	Bagian Pewarnaan
Optimalisasi penggunaan sumber daya	Mengurangi penggunaan air dan zat pewarna	Mengurangi pengulangan pada proses pewarnaan	Bagian Pewarnaan
Menurunkan dampak lingkungan	Mengurangi kandungan BOD dan COD dalam limbah	Mengurangi pengulangan pada proses pewarnaan	Bagian Pewarnaan

Setelah dilakukan rencana implementasi solusi maka diperoleh hasil analisa perubahan sebelum dan sesudah implementasi terdapat pada tabel 4.19.

Tabel 4.19. Analisa Perubahan sebelum dan sesudah implementasi

Tujuan	Sebelum implementasi	Sesudah implementasi
Meningkatkan kualitas Proses pewarnaan	Penggunaan zat pewarna pada proses pencelupan sebanyak 1800 lt/tahun dengan biaya Rp.126.000.000,00/tahun	Penggunaan air pada proses pencelupan terjadi penghematan sebesar 20 % menjadi 72m ³ /tahun dengan biaya penghematan Rp.25.200.000,00/tahun
Optimalisasi penggunaan sumber daya	Penggunaan air pada proses pencelupan sebanyak 360m ³ /tahun dengan biaya Rp.240.000,00/tahun	Penggunaan air pada proses pencelupan terjadi penghematan sebesar 20 % menjadi 72m ³ /tahun dengan biaya penghematan Rp.144.000,00/tahun
Menurunkan dampak lingkungan	Kadar BOD dalam limbah cair UD. BSR Benjeng Gresik 26200,00 mg/l dan Kadar COD 44000,00 mg/l	Kadar BOD dalam limbah cair UD. BSR Benjeng Gresik 22925,00 mg/l dan Kadar COD 35640,00 mg/l