

APLIKASI HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PRODUK BATIK

Agus Widaryanto¹, Choirul Bariyah²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Prof. Dr. Soepomo, SH, Janturan, Warungboto, Yogyakarta

*Email: choirul.bariyah@ie.uad.ac.id

Abstrak

CV. RSN merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan batik dengan warna alami. Produk yang dihasilkan bermacam-macam, mulai dari lembaran kain batik sampai pakaian jadi. Permasalahan yang dihadapi perusahaan yakni sering terjadinya cacat produk baik cacat jahitan loncat, jahitan kurang kuat, jahitan tidak rapi, kerung berkerut dan salah pemasangan label. Hal ini menyebabkan kerugian yang dialami perusahaan cukup besar karena produk yang cacat dimasukkan ke harga diskon.

Pendekatan *Human Reliability Assessment* yang digunakan adalah *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* dengan kelengkapannya yang terdiri dari *HEART Generic Task* dan *Error Producing Conditions (EPCs)*. Breakdown task operator dilakukan dengan *Hierarchical Task Analysis (HTA)*.

Berdasarkan hasil penilaian dari responden *human error* yang paling berpengaruh adalah HE 5 yakni saat dijahit kain tidak ditarik dari kedua sisi sehingga longgar IR = 0,0 ; bobot 0,238 (menurut responden 1), IR = 0,0 ; bobot 0,221 (menurut responden 2), IR = 0,0 ; bobot 0,250 (menurut responden 3). Sedangkan untuk pendekatan metode *HEART* diperoleh nilai *Human Error Probability (HEP)* untuk setting benang longgar 0.0261, setting jahitan terlalu besar 0.1452, tidak memeriksa benang jahit 0.0304, posisi jarum tidak benar 0.0273, saat dijahit kain tidak ditarik dari kedua sisi sehingga longgar 0.8971, penempatan kain tidak pas saat akan dijahit 0.0139, asal mengambil label 0.0008. Dari nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa performansi operator kurang baik. *HEP* akan lebih baik jika nilainya mendekati nol.

Kata kunci: *Human Reliability, Human Error, HTA.*

1. PENDAHULUAN

Keandalan operator banyak dilakukan hanya pada industri yang tergolong *high risk industry*, sementara penerapan pada industri manufaktur yang bersifat *nonhigh risk industry* masih jarang. Hal tersebut disebabkan pada industri manufaktur dampak secara kasat mata dan dampak langsung terlihat tidak besar dibanding dengan pada *high risk industry*, padahal dibalik itu banyak potensi dampak kesalahan lain yang sangat mungkin muncul, seperti terganggunya proses produksi, hilangnya kesempatan produksi, menurunnya kinerja sistem dan sebagainya.

Berdasarkan fakta tersebut di atas perlu dilakukan penelitian keandalan manusia di *non high Industry* salah satunya industri garmen CV. RSN. Perusahaan ini merupakan salah satu industri kerajinan batik yang ada di kota Yogyakarta yang memproduksi batik tulis dan batik cap. Bahan baku berupa kain gulungan warna putih didapat dari *supplier* yang dipesan khusus oleh manajer perusahaan. Selain ditentukan oleh kualitas bahan baku, tingkat kualitas batik yang dihasilkan juga ditentukan oleh kualitas proses yang dijalankan.

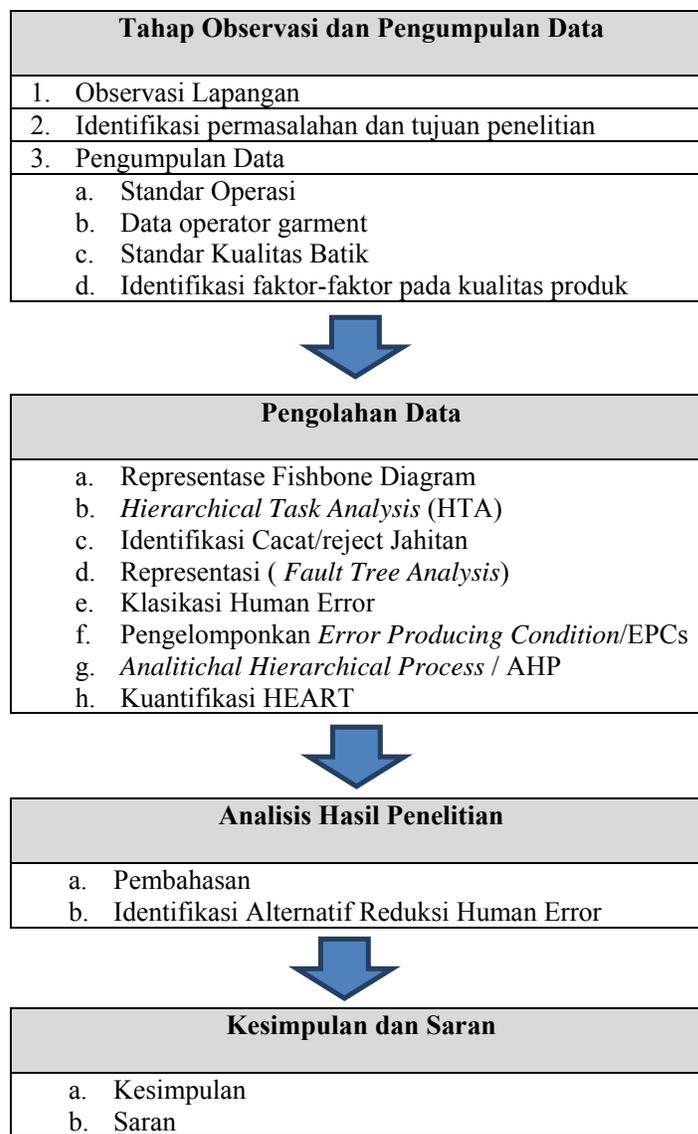
Proses produksi yang paling berpengaruh terhadap kualitas batik secara garis besar terjadi pada bagian pewarnaan dan garmen. Pada bagian pewarnaan, cacat yang sering terjadi kebanyakan berupa gradasi warna yang tidak rata (5%), kain melengkung (2%), dan pencilupan tidak rata (3%). Selama ini pihak CV. RSN mempunyai solusi terhadap beberapa cacat tersebut seperti pewarnaan ulang terhadap batik yang mengalami gradasi dan pencilupan tidak rata, untuk kemudian diganti memakai warna gelap seperti mahoni (coklat) dan tunjung (hitam). Sedangkan cacat pada bagian garmen kebanyakan berupa jahitan loncat (6%), jahitan kurang kuat (2%), jahitan tidak rapi (3%), kerung berkerut (2 %) dan pemasangan label yang salah (3%). Cacat yang terjadi pada bagian ini tidak bisa *diwork* karena untuk memperbaiki membutuhkan waktu yang cukup lama sementara pekerjaan lain dapat tertunda. Produk yang mengalami kecacatan biasanya dimasukkan sebagai *sale* (harga diskon). Hal ini membuat kerugian yang dialami CV. RSN cukup besar yakni Rp. 250.000/bln, sehingga dalam penelitian ini diupayakan untuk mencari alternatif peningkatan kualitas batik yang dihasilkan dengan mengidentifikasi kemungkinan *human error* yang terjadi pada bagian garmen sehingga dapat dicari cara untuk mengurangi keberadaan *error* tersebut.

Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan analisis terhadap besarnya kontribusi operator bagian garmen sebagai salah satu komponen sistem manusia mesin pada kejadian-kejadian yang menyebabkan terjadinya kesalahan kualitas batik. Penelitian difokuskan pada bagian garmen karena cacat yang terjadi tidak dapat *direrwork* serta pada tahap ini penentuan harga ditentukan. Selain itu dari data yang didapatkan dari outlet yang berada di Jakarta dan Bali, keluhan kualitas dari pelanggan kebanyakan berupa jahitan yang terjadi pada bagian garmen.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan untuk dapat mengidentifikasi jenis kesalahan operator/*human error* yang berkontribusi pada terjadinya produk cacat. Selain itu juga untuk mengetahui besarnya probabilitas kesalahan operator dalam setiap kejadian cacat produk.

Penelitian ini dilakukan dalam sejumlah tahapan yang secara garis besar dibagi dalam 4 tahap, yaitu tahap observasi dan pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisis serta tahap kesimpulan dan saran. Berikut adalah urutan langkah penelitian yang ada dalam 4 kelompok tahapan yang dimaksud:



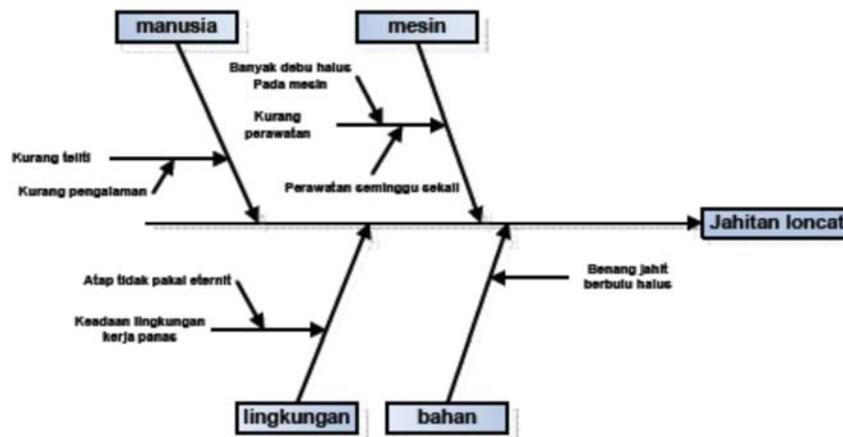
Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di CV. RSN yang memproduksi pakaian batik. Permasalahan yang mendasari dilaksanakannya penelitian ini adalah adanya kondisi produk cacat pada bagian garment sebesar 16 % dan kecacatan tersebut tidak dapat diproses ulang. Kejadian kecacatan tersebut membawa dampak pada munculnya keluhan konsumen atas kualitas jahitan pakaian batik CV. RSN. Berikut ini adalah jenis-jenis kecacatan yang terjadi :

- a. Jahitan loncat
- b. Jahitan kurang kuat
- c. Jahitan tidak rapi
- d. Kerung berkerut
- e. *Size* beda dengan ukuran yang ada

Berikut ini adalah gambaran penyebab terjadinya cacat yang berupa jahitan loncat yang ditunjukkan dalam diagram fishbone :



Gambar 2. Fishbone diagram cacat produk jahitan loncat

Task Analysis

Task Analysis adalah metode untuk mendeskripsikan dan menganalisis bagaimana operator berinteraksi baik dengan sistem yang bersangkutan serta dengan personel lain dalam sistem (Kirwan, 1994). Untuk memudahkan proses identifikasi *Human Error* yang terjadi operator, dalam penelitian ini dilakukan pemecahan pekerjaan dalam sub pekerjaan yang lebih kecil. Berikut adalah breakdown pada aktifitas penjahitan bagian bahu :

1. Penjahitan	
Pada saat mulai menjahit penjahit memegang kedua sisi kain agar tidak kendur Penyiapan alat bantu jahit berupa gunting kain, jarum pentul serta kapur jahit	
	Penjahitan Bahu
	1.1. Seting mesin jahit
	1.1.1. Pemasangan jarum nomer 13
	1.1.2. Pemasangan benang sesuai dengan alur dan warna kain yang akan di jahit
	1.1.3. Penentuan jenis kain
	1.1.4. Seting jenis jahitan (Jarak Jahitan)
	1.1.5. Seting benang (Longgar atau tidak)
	1.1.6. Mencoba menjahit dengan jahitan “kampuh sarung “ menggunakan kain contoh
	1.2. Penjahitan
	1.2.1. Penjahitan bagian belakang badan dengan bagian depan sebelah kanan dengan alur dari kanan ke kiri (Bahu kanan)
	1.2.2. Penjahitan hasil bagian 1.2.1 dengan bagian depan kiri dengan alur kanan ke kiri (Bahu kiri)

Gambar 3. Breakdown aktifitas penjahitan bagian bahu

Identifikasi cacat benang dan error penyebabnya dilakukan untuk mengidentifikasi sebab terjadinya kelima jenis penyimpangan kualitas produk CV. RSN yang telah dijelaskan sebelumnya. Berikut ini adalah hasil rekapannya:

Tabel.1. *Human Error* dan penyebab cacat

Jenis cacat produk	Penyebab	Human error penyebabnya
Jahitan Loncat	Benang berbulu Setelan mesin kendur Kain longgar saat dijahit	Tidak memeriksa benang Tidak memeriksa setelan Tidak menarik ujung kain saat menjahit
Jahitan kurang Kuat	Stelan mesin kendur Kain longgar saat dijahit	Tidak memeriksa setelan jahit Tidak menarik saat menjahit
Jahitan tidak rapi	Tidak adan pelatihan Terbiasa menjahit 1 bagian saja	Alur jahitan miring Tidak menarik kedua sisi kain
Kerung Berkerut	Mal salah Penempatan kain yang salah Kain longgar saat dijahit	Salah ukur Salah menempatkan kain Tidak memegang kedua sisi kain
Pemasangan label yang salah	Ukuran tidak tersedia	Asal pasang label

Kuantifikasi human error diawali dengan mengkategorikan aktifitas berdasarkan tabel HEART *Generic Task* serta mengidentifikasi *Error Producing Condition* (EPCs) sesuai HEART EPCs. Berikut hasil identifikasi EPCs untuk *human error* yang telah terdefiniskan :

Tabel 2. Identifikasi EPCs

NO	Human Error	EPCs
1	Seting benang longgar	Tidak ada/kurangnya pengecekan atau pengujian output secara independent Peralatan yang tidak memadai
2	Seting jahitan terlalu besar	Menggunakan teknik yang tidak direkomendasikan

		Tidak ada/kurangnya pengecekan atau pengujian output secara independent
		Peralatan yang tidak memadai
3	Tidak memeriksa benang jahit	Tidak tersedia informasi dalam bentuk yang mudah diakses oleh operator
		Display dan prosedur yang tidak konsisten
4	Posisi jarum tidak benar	Tidak ada/kurangnya pengecekan atau pengujian output secara independent
		Peralatan yang tidak memadai
5	Saat dijahit kain tidak ditarik dari kedua sisi sehingga longgar	Operator tidak berpengalaman
		Ketidakjelasan standar pekerjaan yang dibutuhkan
6	Penempatan kain tidak pas saat dijahit	Latar belakang keahlian operator tidak sesuai dengan persyaratan pekerjaan
		Pengaruh task lain
7	Asal memilih label	Moral tenaga kerja yang rendah
		Display dan prosedur yang tidak konsisten

Analytical Hierarchy Process(AHP)

Untuk mengurangi subjektifitas dalam menentukan bobot yang digunakan dalam metode HEART maka diperlukan penentuan bobot menggunakan metode AHP. Dari *error* yang terjadi kemudian dibuat struktur hierarki untuk membuat kuisisioner. Hasil *error* yang didapatkan beserta EPCs dikonversi ke dalam bahasa yang mudah dimengerti oleh para penjahit dengan asumsi bahwa kondisi tempat jahit di CV. RSN sama dengan modiste-modiste lainnya maka dilakukan penyebaran kuisisioner dengan pihak-pihak yang bergerak pada bidang penjahitan yakni modiste-modiste.

Dari hasil penyebaran kuisisioner yang telah diolah menggunakan software expert choice 9.0 yang disebar ke tiga modiste yakni modiste MN, SS dan EM. Hasil dari expert choice secara lengkap dapat dilihat pada lampiran dan tersaji pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Hasil pembobotan penilaian dari 3 modiste

Modiste	Bobot														
	HE 1		HE 2		HE 3		HE 4		HE 5		HE 6		HE 7		
	EPCs														
	17	23	9	17	23	5	32	17	23	11	15	20	36	31	32
Menur	0.069	0.014	0.033	0.143	0.031	0.070	0.017	0.117	0.017	0.030	0.208	0.136	0.019	0.012	0.083
Overall Inconsistency Index = 0.09															
Selang Sekar	0.068	0.023	0.041	0.107	0.047	0.062	0.021	0.112	0.041	0.055	0.165	0.112	0.037	0.025	0.076
Overall Inconsistency Index = 0.09															
Esty	0.061	0.030	0.041	0.108	0.047	0.074	0.011	0.103	0.021	0.083	0.167	0.147	0.016	0.009	0.083
Overall Inconsistency Index = 0.09															
Jumlah	0.198	0.067	0.115	0.358	0.125	0.206	0.049	0.332	0.079	0.168	0.54	0.395	0.072	0.046	0.242
Rata-rata	0.066	0.022	0.038	0.119	0.042	0.069	0.016	0.111	0.026	0.056	0.18	0.132	0.024	0.015	0.081

Tabel 4. Rerata bobot penilaian ketiga modiste

Human Error	Bobot			
	Responden 1 Overall Inconsistency Index = 0.09	Responden 2 Overall Inconsistency Index = 0.09	Responden 3 Overall Inconsistency Index = 0.09	Rata-rata
HE 1. Seting benang longgar	0.083 (IR = 0.0)	0.090 (IR = 0.0)	0.091 (IR = 0.0)	0.088
HE 2. Seting jahitan terlalu besar	0.207 (IR = 0.01)	0.194 (IR = 0.02)	0.196 (IR = 0.02)	0.199
HE 3. Tidak memeriksa benang jahit	0.087 (IR = 0.0)	0.083 (IR = 0.0)	0.085 (IR = 0.0)	0.085
HE 4. Posisi jarum tidak benar	0.134 (IR = 0.0)	0.163 (IR = 0.0)	0.123 (IR = 0.0)	0.14
HE 5. Saat dijahit kain tidak ditarik dari kedua sisi sehingga longgar	0.238 (IR = 0.0)	0.221 (IR = 0.0)	0.250 (IR = 0.0)	0.236
HE 6. Penempatan kain tidak pas saat dijahit	0.156 (IR = 0.0)	0.150 (IR = 0.0)	0.183 (IR = 0.0)	0.163
HE 7. Asal memilih label	0.095 (IR = 0.0)	0.101 (IR = 0.0)	0.092 (IR = 0.0)	0.096

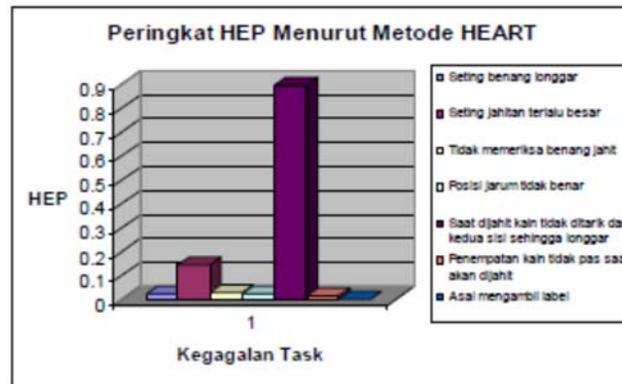
Kuantifikasi Human Error

Langkah kuantifikasi *human error* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Human Error Assessment and Reduction Technique* (HEART). Berikut ini contoh perhitungannya untuk kesalahan dalam kegagalan setting jahitan

Tabel. 5. Kuantifikasi kegagalan setting jahitan

Generic Task	E. Operasi rutin, sering dilakukan dan sudah terlatih		
Deskripsi aksi operator	Menyetting jahitan terlalu besar		
Nominal human unreliability	0,02		
Error Producing Condition	Total HEART effect	Assessed Proportion	Assessed effect
9. Menggunakan teknik yang tidak direkomendasikan	6	0.038	5.19
17. Tidak/kurangnya pengecekan atau pengujian output secara independent	3	0.119	2.238
23. Peralatan yang tidak memadai	1.6	0.042	0.6252
Probability of failure	0.1452		

Perbandingan probabilitas kegagalan pelaksanaan task penjahitan yang terangkum dalam tabel di atas secara lebih jelas dapat dilihat pada diagram pada gambar



Gambar 4. Peringkat HEP hasil dari metode HEART

Alternatif yang dapat diambil untuk mengurangi terjadinya *error* penjahit berdasarkan EPC yang diketahui untuk perusahaan adalah :

1. Mensosialisasikan standar operasi penjahitan terhadap para penjahit secara berkala.
2. Memperbaiki mesin yang sudah agak rusak serta melakukan pembersihan mesin dua kali dalam seminggu
3. Memberikan pengetahuan mengenai bahan dan alat yang baik untuk penjahitan serta cara menggunakannya.
4. Tempat label dibuat sebanyak ukuran supaya tidak terjadi kekeliruan dalam pengambilan label serta stock ukuran label diperbanyak supaya tidak kehabisan.
5. untuk mengurangi debu sebaiknya halaman ditanami rumput supaya tidak banyak debu yang menempel pada benang.
6. Mengadakan training untuk semua bagian, materi pelatihan yang diberikan meliputi ; merancang pola, memotong, menjahit, penyelesaian dan pengepakan pakaian serta tehnik menjahit perorangan mulai dari awal sampai selesai.

4. KESIMPULAN

- a. Dari hasil perhitungan HEP dengan metode HEART diperoleh nilai terbesar 0.8971 pada saat dijahit kain tidak ditarik dari kedua sisi sehingga longgar dan HEP terkecil 0.0008 pada asal mengambil label. Dengan nilai HEP tersebut dapat dikatakan bahwa performansi kerja penjahitan kurang baik. HEP makin baik jika nilainya makin mendekati 0.0.
- b. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa faktor utama pemicu kegagalan penjahitan adalah kelalaian penjahit dalam melaksanakan prosedur penjahitan. Kondisi tersebut juga semakin buruk dengan adanya factor mesin jahit yang sudah tua serta penempatan label yang tidak dipisahkan berdasarkan ukuran, sehingga menyebabkan sering terjadinya kesalahan pemasangan label.
- c. Reduksi error dapat dilakukan dengan mensosialisaikan prosedur penjahitan secara berkala kepada para penjahit serta dilakukan training dan perbaikan peralatan penjahitan serta pengaturan tata letak peralatan penjahitan

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dhillon, B.S, *Human Realibility With Human Factors*, Pergamon Press, England 1986
- Hirschberg, S., *Human Realibility Analysis in Probabilistic Safety Assesment for Nuclear Power Plant*, CSNI Technical Opinion Papers, France, 2004
- Kececioglu, Dimitri, *Realibility Engineering handbook vol 2*, Departemen of Aerospace and Mechanical Engineering, The University of Arizona, 2002
- Kadarsah Suryadi, M. Ali Ramdhani, *Sistem Pendukung Keputusan*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung, 2002
- Kirwan, Bary, *A Guide To Practical Human Realibility Assesment*, Taylor & Francis, London, 1994