

Analisis *Human Error* Dengan Metode *SHERPA* Dan *HEART* Pada Budidaya Telur Burung Puyuh (Studi Kasus: UMKM LovePuyuh)

Aldi Hendrawan¹, Dutho Suh Utomo², Suwardi Gunawan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Jalan Sambaliung No. 9 Kampus
Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: ¹aldihendrawan554@gmail.com ²dutho@ft.unmul.ac.id,
³suwardigunawan@ft.unmul.ac.id,

(artikel diterima: 04-06-2024, artikel disetujui: 21-03-2025)

Abstrak

UMKM Lovepuyuh adalah usaha yang terletak di desa bangun rejo, kecamatan tenggarong seberang, kota tenggarong, Kalimantan Timur. Usaha ini bergerak dalam bidang produksi yang berhubungan dengan burung puyuh seperti daging, bibit dan telur puyuh. Berdasarkan data UMKM LovePuyuh untuk setiap proses produksi telur puyuh, 80% produk tergolong produk sempurna. Sedangkan 5% produk rusak berat dan 15% lainnya rusak sedang. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)* dan *Metode Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)*. Hasil penelitian ini menunjukkan *human error* yang dapat terjadi, yaitu terdapat 14 hal yang dapat terjadi pada proses produksi telur burung puyuh *human error*. *Human error* terjadi pada 5 proses pekerjaan utama pada masing-masing sub pekerjaan. Proses persiapan kandang terdapat 3 *human error*, pada proses pembibitan terdapat 3 *human error*, pada proses pemeliharaan kandang terdapat 3 *human error*, pada proses pemeriksaan kesehatan terdapat 2 *human error*, dan pada proses pemanenan terdapat 3 *human error*. Kesalahan klasifikasi total pekerjaan dibagi menjadi 9 kesalahan pada kategori tindakan (*action error*), 3 kesalahan pada kategori pemeriksaan (*checking error*), dan 2 kesalahan pada kategori pemilihan (*selection error*). Nilai *HEP* terbesar terdapat pada proses produksi telur puyuh yaitu pada sub pekerjaan penghitungan suhu kandang dengan nilai sebesar 0,99 dan *HEP* terkecil pada proses pemilihan jenis benih dengan nilai sebesar 0,0000888. Potensi kesalahan Permasalahan terbesar terjadi pada sub pekerjaan pembersihan kandang dari kotoran, sehingga diperlukan perhatian khusus dari operator untuk mencegah terjadinya kesalahan.

Kata kunci: *Human error Assessment and Reduction Technique (HEART)*, kesalahan manusia, *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)*, telur burung puyuh.

Abstract

Lovepuyuh UMKM is a business located in Bangun Rejo Village, Tenggarong Oppo District, Tenggarong City, East Kalimantan. This business is engaged in production related to quail such as meat, seeds and quail eggs. Based on LovePuyuh MSME data for each quail egg production process, 80% of the products are classified as perfect products. Meanwhile, 5% of the products were seriously damaged and the other 15% were moderately damaged. This research uses the method *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)* and the *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* method. The results of this research show that *human error* can occur, namely that there are 14 things that can occur in the *human error* ceramic production process. *Human error* occurs in 5 main work processes in each sub-job. In the cage preparation process there are 3 *human errors*, in the breeding process there are 3 *human errors*, in the cage maintenance process there are 3 *human errors*, in the health inspection process there are 2 *human errors*, and in the harvesting process there are 3 *human errors*. Classification Errors The total work is divided into 9 errors in the action category (*action errors*), 3 errors in the checking category (*checking errors*), and 2 errors in the selection category (*selection errors*). The largest *HEP* value is found in the quail egg production process, namely in the cage temperature calculation sub-work with a value of 0.99 and the smallest *HEP* is in the seed type selection process with a value of 0.0000888. Potential errors The biggest problem occurs in the sub-work of cleaning cages from dirt, so special attention is needed from the operator to prevent errors.

Keywords: *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART), human error, Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach, Quail Eggs*

1. PENDAHULUAN

Usaha mikro, kecil, menengah atau disebut juga dengan UMKM merupakan suatu usaha yang berdiri dari usaha kecil yang mayoritas diproduksi sendiri dan fleksibel serta mampu menyesuaikan terhadap keadaan pasar yang dapat berubah dengan cepat dibandingkan dengan usaha yang memiliki skala lebih besar. UMKM berperan penting dalam perekonomian di Indonesia. Suatu kegiatan proses produksi pada usaha UMKM, manusia berperan penting selain faktor bahan baku. Jadi manusia sebagai karyawan juga perlu diperhatikan.

UMKM LovePuyuh merupakan industri yang memproduksi telur puyuh sejak tahun 2019 sampai dengan sekarang. Berdasarkan data dari UMKM LovePuyuh pada setiap proses produksi telur puyuh, sebesar 80% produk digolongkan sebagai produk sempurna. Sedangkan 5% produk mengalami rusak parah dan 15% lainnya rusak sedang. Kategori produk rusak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor lingkungan dan juga manusia. Proses produksi peternakan burung puyuh banyak dilakukan langsung dengan manusia. Manusia memiliki peranan penting dalam hampir setiap proses produksi mulai dari persiapan kandang, pembibitan burung puyuh, perawatan kandang dan kesehatan burung puyuh, dan pemanenan telur burung puyuh. Hasil produksi dari ternak burung puyuh meliputi telur dan dagingnya, hasil produksi telur puyuh bisa mencapai hingga 80 % dari jumlah ternak burung puyuh betina produktif perharinya. Namun, hal tersebut dapat terjadi apabila manajemen pemeliharannya telah dilakukan dengan baik oleh pekerja mulai dari kebersihan kandangnya, pemberian pakan dan air minum serta pencegahan dari penyakit yang dapat menyerang ternak.

Berdasarkan *human error* yang dapat terjadi, identifikasi penyebab *human error* perlu dilakukan untuk mengetahui penyebab terjadinya kesalahan agar bisa dihindari oleh karyawan sehingga kesalahan pun tidak terjadi. Selain mengidentifikasi *human error* yang dapat terjadi, menghitung nilai kemungkinan terjadinya *human error* diperlukan untuk mengetahui pekerjaan yang memiliki nilai probabilitas kesalahan yang tinggi, sehingga karyawan dapat lebih berhati-hati pada proses produksi tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan analisis *human error* pada karyawan di UMKM LovePuyuh. *Human error* pada karyawan diidentifikasi sehingga dapat dilakukan pencegahan dengan prioritas yang sesuai dengan probabilitas munculnya *human error* yang terjadi.

Beberapa penelitian terdahulu telah menggunakan metode SHERPA dan HEART pada industri burung puyuh petelur (H. R. Tamba, E. Suprijatna dan U. Atmomarsono et al., 2019), Jusuf O. Panekenan, J.C Loing, B. Rorimpandey dan P. O. V Waleleng (Fitriana & Kurniawan, 2020), abon ikan (Maitimu & Pattiapon, 2021), susu bubuk kambing (Sari et al., 2020), dan tahu tempe (Herdhiansyah et al., 2022).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada UMKM LovePuyuh di Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tenggarong seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kota Tenggarong, Kalimantan Timur. Tahap persiapan dilakukan dengan melakukan studi pendahuluan dan observasi secara langsung bagaimana kondisi pada proses budidaya Telur Burung Puyuh dan mengumpulkan referensi penelitian, baik dari laporan penelitian, ataupun jurnal yang berkaitan dengan penerapan metode SHERPA dan HEART.

Setelah dilakukan studi pendahuluan dan penetapan tujuan masalah. Tahap selanjutnya yaitu tahap pengumpulan data. Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan observasi dan wawancara. Observasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana keseluruhan proses budidaya telur burung puyuh, dan mengetahui apakah poses budidaya telur burung puyuh yang dilakukan telah memenuhi kriteria metode SHERPA dan HEART berdasarkan ketentuan. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai

jenis kecelakaan yang sering terjadi dan tahap-tahap budidaya telur burung puyuh. Sedangkan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada saat produksi.

Pengolahan data dilakukan dengan penyusunan *Hierarchical Task Analysis* (HTA) yaitu mengurai *job desk*, membangun rencana, mengelompokkan sub pekerjaan, dan membuat diagram HTA. Setelah itu, dilakukan pengolahan data SHERPA dilakukan dengan mengisi kuesioner dan mengisi nomor didalam tabel SHERPA, lalu dari data tersebut dilakukan pengklasifikasian *task* sesuai dengan kategori lalu diidentifikasi *human error* yang mungkin terjadi setelah memilih 5 kategori tersebut. Selanjutnya, mengolah data menggunakan metode HEART dengan menganalisis tugas menggunakan HTA yaitu mengidentifikasi rangkaian *task* pada pekerja, menentukan GTT yang dilakukan oleh pekerja sesuai dengan tingkat probabilitas dari sub-pekerjaan yang memotong terjadinya *human error*, menentukan EPC dan nilai EPC dengan menentukan faktor-faktor penentu yang mendorong terjadinya suatu *error* terkait sub-pekerjaan yang dianalisis. Setelah itu, menentukan prediksi maksimum dari ketidakandalan pekerja yang dapat berubah-ubah, menentukan nilai APOA yaitu dengan menentukan proporsi kesalahan yang berpengaruh dari EPC terhadap HEP, menghitung nilai *Assessed Effect* (AE) dari EPC yang bersangkutan lalu menghitung HEP untuk menentukan tingkat probabilitas *human error* yang terjadi untuk setiap *task*.

Tabel 1. Kriteria Taksonomi Kesalahan

Kriteria	Error mode	Keterangan
<i>Action Error</i>	A1	Operasi terlalu panjang/pendek
	A2	Operasi tidak tepat waktu
	A3	Operasi di arah yang salah
	A4	Operasi terlalu sedikit/banyak
	A5	<i>Misalign</i>
	A6	Operasi yang tepat pada objek yang salah
	A7	Operasi yang salah pada objek yang tepat
	A8	Operasi dihilangkan
	A9	Operasi tidak selesai
	A10	Operasi yang salah pada objek yang salah
<i>Checking Errors</i>	C1	Pemeriksaan dihilangkan
	C2	Pemeriksaan tidak lengkap
	C3	Pemeriksaan yang benar pada objek yang salah
	C4	Pemeriksaan yang salah pada objek yang benar
	C5	Pemeriksaan tidak tepat waktu
	C6	Pemeriksaan yang salah pada objek yang salah
<i>Retrieval Errors</i>	R1	Informasi tidak diperoleh
	R2	Informasi yang salah diperoleh
	R3	Pencarian informasi tidak lengkap
<i>Comunnication Errors</i>	I1	Informasi tidak dikomunikasikan
	I2	Informasi yang salah dikomunikasikan
	I3	Informasi komunikasi yang tidak lengkap
<i>Selection Errors</i>	S1	Seleksi dihilangkan
	S2	Salah seleksi

Sumber: Stanton, 2003

Alat analisis ini mengidentifikasi faktor-faktor mana saja yang dapat berpengaruh dalam penentuan *error* yang terjadi, yang didasarkan atas struktur pekerjaan yang sebelumnya telah dilakukan dengan menggunakan HTA. Dari masing-masing *error* tersebut kemudian dijelaskan apa saja *error* yang ada, ditentukan konsekuensi dari *error* tersebut, upaya *recovery*, tingkat probabilitas,

serta tingkat kekritisan dari *error* tersebut. Alat analisis ini adalah bagian dari *Taxonomy-Based Methods* atau metode berbasis taksonomi yaitu dengan membagi pekerjaan ke dalam sebuah taksonomi tertentu. *Taxonomy-Based Methods* pembagian pekerjaan dilakukan untuk memberikan alat bantu bagi seorang analis dalam melakukan analisisnya

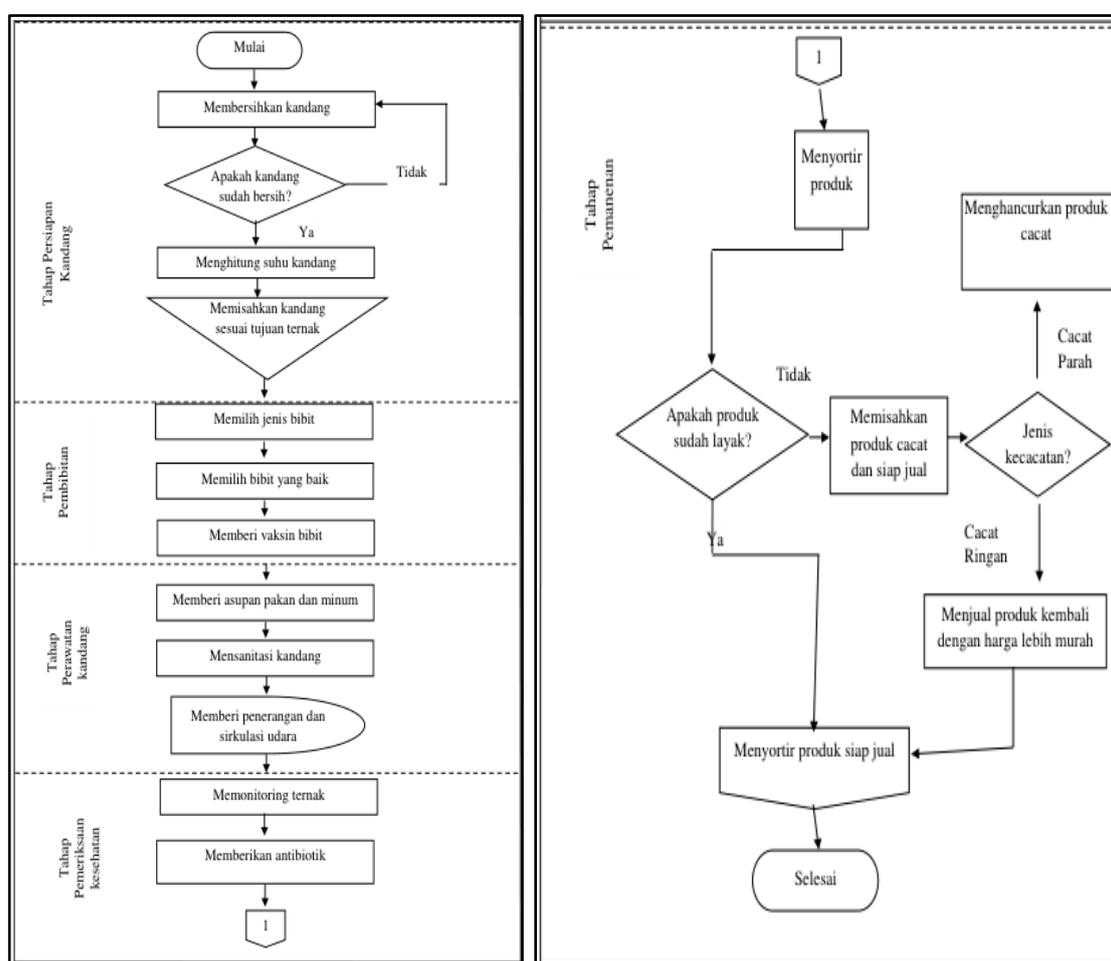
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner

1. Proses pembuatan produk

Produksi telur burung puyuh tidak memiliki diagram alir terkait proses produksi. Untuk memudahkan pemilik melakukan proses produksi, peneliti membuat diagram alir yang menjelaskan bagaimana langkah-langkah dalam memproduksi telur burung puyuh.



Gambar 1. Proses produksi Telur Burung Puyuh

2. Daftar General Task Type

Data *General Task Type* (GTT) didapatkan dengan menggunakan kuesioner sesuai dengan metode HEART kuesioner yang digunakan untuk mengambil data yaitu sebanyak 14 kuesioner sesuai dengan sub-pekerjaan yang ada. Pemilihan nilai *General Task Type* dipilih oleh pemilik UMKM Lovepuyuh sesuai dengan sub-pekerjaan.

Tabel 2. Data *General Task Type*

Pekerjaan	Sub-pekerjaan	Jenis Pekerjaan Umum	Nilai Ketidakandalan Manusia yang Diusulkan
Persiapan kandang	Membersihkan kandang	A	0.55
	Menghitung suhu kandang	D	0.09
	Memisahkan kandang sesuai tujuan ternak	E	0.02
Pembibitan burung puyuh	Memilih jenis bibit	G	0.0004
	Memilih bibit yang baik	H	0.00002
	Memberi vaksin bibit	E	0.02
Perawatan kandang	Memberi asupan pakan dan minum	G	0.0004
	Mensanitasi kandang	D	0.09
	Memberi penerangan dan sirkulasi udara	F	0,003
Pemeriksaan kesehatan	Memonitoring ternak	H	0.00002
	Memberi makan ternak	F	0.003
	Menyortir produk	B	0.26
Pemanenan	Memisahkan produk siap jual dan cacat	E	0.02
	Menyortir produk siap jual	D	0.09

3. Daftar *General Task Type*

Berdasarkan hasil Data *General Task Type* uraian penerapan di Produksi telur burung puyuh, dapat dilihat rekapitulasi hasil penilaian Data EPC di produksi telur burung puyuh sebagai berikut.

Tabel 3. Data EPC (*Error Producing Conditions*)

Pekerjaan	Sub-pekerjaan	<i>Error Producing Conditions</i>	Prediksi maksimum dari ketidakandalan yang bisa berubah dari keadaan baik ke keadaan buruk
Persiapan kandang	Membersihkan kandang	15	3
	Menghitung suhu kandang		
	Memisahkan kandang sesuai tujuan ternak	14 dan 15	4 dan 3
Pembibitan burung puyuh	Memilih jenis bibit	14	4
	Memilih bibit yang baik	12	4
	Memberikan vaksin bibit	6, 7, dan 15	8, 8, dan 3
Perawatan kandang	Memberi asupan pakan dan minum	9 dan 15	6 dan 3
	Mensanitasi kandang ternak		
	Memberi penerangan dan sirkulasi udara	9 dan 15	6 dan 3
Pemeriksaan kesehatan	Memonitoring ternak	1, 2, dan 15	17, 11, dan 3
	Memberi makan ternak serta vitamin	1, 2, dan 15	17, 11, dan 3
	Menyortir produk ternak	17	3
Pemanenan	Memisahkan produk siap jual dan cacat	7	8
	Menyortir produk siap jual	15 dan 24	3 dan 1.6

4. Daftar *Assessed Proportion Of Affect*

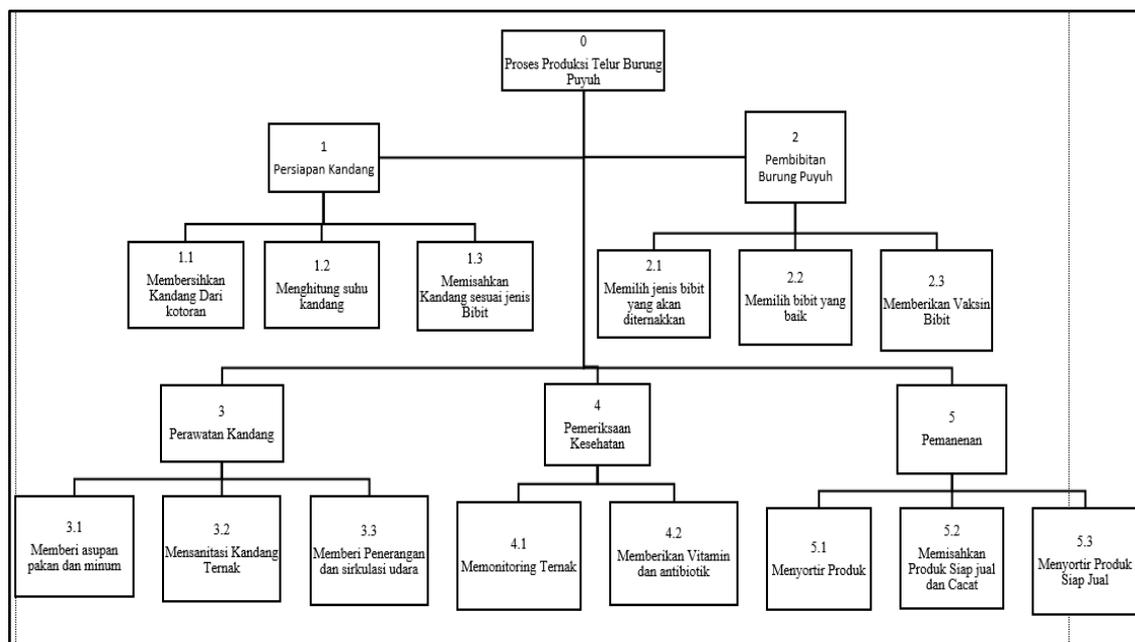
Data *Assessed Proportion Of Affect* (APOA) didapatkan dengan menggunakan kuesioner sesuai dengan metode HEART kuesioner yang digunakan untuk mengambil data yaitu sebanyak 14 kuesioner. Data *assessed proportion of affect* masing-masing sub-pekerjaan.

Tabel 4. Data EPC (*Error Producing Conditions*)

Pekerjaan	Sub-pekerjaan	<i>Assessed Proportion</i>
-----------	---------------	----------------------------

Persiapan kandang	Membersihkan kandang	0.4
	Menghitung suhu kandang	0,3
	Memisahkan kandang sesuai tujuan ternak	0.2
Pembibitan burung puyuh	Memilih jenis bibit	0.4
	Memilih bibit yang baik	0.4
	Memberi vaksin bibit	0.5
Perawatan kandang	Memberi asupan pakan dan minum	0.3
	Mensanitasi kandang	0.3
	Memberi penerangan dan sirkulasi udara	0.4
Pemeriksaan kesehatan	Memonitoring ternak	0.5
	Memberi ternak vitamin	0.8
	Menyortir produk	0.4
Pemanenan	Memisahkan produk siap jual dan cacat	0.4
	Menyortir produk siap dijual	0.3

Berdasarkan hasil rekapitulasi data diatas maka selanjutnya ialah menentukan HTA dari hasil wawancara, pembuatan tabulasi SHERPA dan penilaian probabilitas *human error* pada pekerja produksi telur burung puyuh.



Gambar 2. HTA proses produksi telur burung puyuh

Diketahui bahwa besar kecilnya HEP melalui pengukuran dengan menggunakan metode HEART selain ditentukan oleh seberapa besar pembobotan *proportion* yang merupakan hasil kuesioner, ditentukan pula oleh *Generic task* yaitu pemilihan *human unreliability* yang menentukan karakteristik umum dari tiap pekerjaan dan pemilihan *Error Producing Conditions* (EPC) yang menunjukkan kondisi pada *task* yang dapat menyebabkan terjadinya *error*. Semakin besar nomor EPC yang dipilih maka semakin kecil nilai EPC yang diperoleh. Nilai EPC disesuaikan dengan kondisi yang terdapat pada tiap pekerjaan. Jenis EPC berbeda-beda tergantung pada situasi yang dapat menimbulkan terjadinya *human error*. Sub-pekerjaan yang membutuhkan perhatian khusus adalah sub-pekerjaan dengan nilai HEP tertinggi yaitu pada *task* 1.1 atau sub-pekerjaan membersihkan kandang dari kotoran.

Tabel 5. Urutan Probabilitas *Human Error*

NO	Task	Human Error Probability
1	1.1	0.99
2	4.2	0.969
3	2.3	0.81
4	5.1	0.468
5	3.2	0.36
6	1.3	0.282
7	1.2	0.274
8	5.3	0.17
9	5.2	0.076
10	3.3	0.011
11	4.1	0.00216
12	3.1	0.0016
13	2.1	0.00088
14	2.2	0.000044

3.2 Usulan Perbaikan

Perbaikan yang diberikan kepada pemilik UMKM Lovepuyuh yaitu pemilik harus melakukan *briefing* sebelum melakukan pekerjaan. *Briefing* dilakukan oleh operator ahli dengan pokok penyampaian yaitu cara melakukan pekerjaan dan menyampaikan dasar pemikiran untuk melakukan pekerjaan (Pace dan Faules, 1998 dalam Munthe dan Tiorida, 2017). *Briefing* sebelum melakukan pekerjaan direkomendasikan untuk sub-pekerjaan yang membutuhkan perhatian khusus oleh operator dan berpeluang terjadinya *error*. Sub-pekerjaan yang direkomendasikan *briefing* sebelum melakukan pekerjaan yaitu membersihkan kandang, memisahkan kandang sesuai jenis, memilih bibit yang baik, memberi asupan pakan dan minum, memonitoring ternak, memberikan vitamin dan antibiotik, dan menyortir produk.

Agar proses produksi telur burung puyuh semakin efisien maka dilakukan pembuatan form checklist. *Form checklist* berfungsi untuk alat pengecekan bagi operator dalam memeriksa dan menyiapkan peralatan-peralatan yang digunakan (Putro et al., 2015). *Form checklist* direkomendasikan sebagai sebagai alat pembantu pemeriksaan pekerja produksi telur burung puyuh pada pekerjaan proses pemanenan dan sub-pekerjaan menyortir produk siap jual. *Form checklist* menyortir produk siap jual ini berisi daftar produk yang telah dipanen dan waktu pemanenan ini juga berisi jumlah serta kondisi tiap-tiap kandang yang dipanen.

Form Checklist Produk siap Jual				
Tanggal Produksi	Waktu Produksi	Jenis Produk		Total Produksi
		Siap jual	Rusak	

Gambar 3. Form Checklist

Selanjutnya adalah melakukan pengawasan. Pengawasan dilakukan agar pekerjaan yang sedang dilakukan berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan (Pasaribu, 2017). Pengawasan ini ditujukan untuk pekerja ahli produksi telur burung puyuh untuk memantau setiap pekerjaan yang dilakukan agar ketelitian pekerja meningkat sehingga *error* dapat dikurangi. Pengawasan pekerja ahli dilakukan pada sub-pekerjaan membersihkan kandang, menghitung suhu kandang, memisahkan kandang sesuai jenis, memilih jenis bibit, memilih bibit yang baik, mensanitasi kandang, memberi penerangan dan sirkulasi udara, memonitoring, memberikan vitamin dan antibiotik, dan memisahkan produk siap jual dan cacat.

Usulan perbaikan untuk aspek pekerja adalah melakukan *training* atau pelatihan. *Training* dilakukan untuk memperluas pengetahuan tentang pekerjaan yang sedang dan akan dijalani, sehingga pekerja mampu melakukan pekerjaan sesuai dengan kapasitas, serta pengaplikasian dalam pekerjaan dan pekerja dapat menyikapi masalah apabila terjadi masalah saat bekerja (Aspiyah dan Martono, 2016). *Training* atau pelatihan diperlukan untuk sub-pekerjaan yaitu memberi penerangan dan sirkulasi udara. Kecukupan cahaya akan mempengaruhi produksi hormon dan selanjutnya akan menentukan produksi ovum. Produksi ovum yang optimal akan menyebabkan produksi telur juga akan optimal. Pekerja dapat akan mendapat *training* berupa beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pencahayaan seperti menggunakan lampu oranye, sebaran cahaya lampu harus merata agar semua ternak dapat terkena cahaya, penambahan cahaya segera setelah puyuh bertelur dari semula 12 jam kemudian ditambahkan 4 jam secara bertahap, sehingga puncak produksi pencahayaan mencapai 16 jam, dan intensitas cahaya 2-4 meter dalam 1 lampu selanjutnya adalah pekerja akan memperhatikan ventilasi udara baik aliran maupun kecepatan angin, kecukupan oksigen, dan bau yang ada di dalam kandang, hal ini akan berpengaruh terhadap produksi dan kualitas telur puyuh.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan pada setiap pembahasan yaitu dijelaskan sebagai berikut:

1. *Human error* yang dapat terjadi pada proses produksi telur burung puyuh terdapat 14 *human error*. *Human error* terjadi pada 5 proses pekerjaan utama dengan masing-masing sub-pekerjaan. Pada proses persiapan kandang terdapat 3 *human error*, pada proses pembibitan terdapat 3 *human error*, pada proses perawatan kandang 3 *human error*, pada proses pemeriksaan kesehatan terdapat 2 *human error*, dan pada proses pemanenan 3 *human error*. Klasifikasi *error* dari keseluruhan pekerjaan terbagi ke dalam 9 *error* pada kategori tindakan (*action error*), 3 *error* pada kategori pemeriksaan (*checking error*), dan 2 *error* pada kategori pemilihan (*selection error*).
2. Berdasarkan hasil pengolahan data, tingkat probabilitas diperoleh dengan perhitungan menggunakan metode HEART. Tingkat probabilitas atau HEP dihitung untuk masing-masing sub-pekerjaan yang ada pada proses produksi telur burung puyuh. Nilai HEP terbesar pada proses produksi telur burung puyuh yaitu pada sub-pekerjaan menghitung suhu kandang dengan nilai 0.99 dan HEP terkecil pada proses memilih jenis bibit dengan nilai 0.0000888. Potensi *error* terbesar terjadi pada sub-pekerjaan membersihkan kandang dari kotoran, sehingga diperlukan perhatian khusus oleh operator agar tidak terjadi *error*.
3. Berdasarkan hasil pengolahan data, mengurangi *human error* dapat dilakukan dengan beberapa rekomendasi yaitu *briefing* sebelum melakukan pekerjaan, membuat *form checklist*, melakukan pengawasan, dan *training*.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Alfano, V. A., & Rusindiyanto, R., 2021, Analisis *Human error* Pada Proses Produksi Gula Dengan Menggunakan Metode Sherpa Dan Heart Untuk Meminimalkan Kecelakaan Kerja Di Pg Rejo Agung Baru Madiun, *Juminten*, vol. 2, no. 3, pp. 47–58.
- Dr. drh. Asmarani Kusumawati, MP., 2017, *Kajian Metode Penetasan Terhadap Tingkat Fertilitas Telur Burung Puyuh Desiana Kusuma Wardani*, Universitas Gadjah Mada, <http://etd.repository.ugm.ac.id/>.
- Fathurohman, R., Bakar, A., & Fitria, L., 2014, Analisis kelayakan usaha peternakan burung puyuh di Daerah Pasir Kawung Cileunyi Kabupaten Bandung, *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. 2, no. 3, pp. 1-12,
- Harva, R. F., 2020, Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Produksi Gambir Padat Menggunakan Metode Sherpa dan ECFA di PT. X, *Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*, pp. 1–112, [https://repository.uinsuska.ac.id/28395/2/LAPORAN%20TA%20RANGI%20BAB%20I%20C%20II%20C%20III%20CIV%20VI.pdf](https://repository.uinsuska.ac.id/28395/2/LAPORAN%20TA%20RANGI%20BAB%20I%20C%20II%20III%20CIV%20VI.pdf).
- Kuswana, W.S., 2014, *Ergonomi dan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Panekenan, J. O., Loing, J. C., & Rorimpandey, B., 2013, Analisis Keuntungan Usaha Beternak Puyuh Di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa. *Jurnal Zootek*, vol. 3, no. 5, pp. 1–10.
- Patradhiani, R., Kurniawan, M. H., & Rosyidah, M., 2022, Analisis Human Error pada Proses Produksi Batu Bata dengan Metode SHERPA dan HEART untuk Mengurangi Kecelakaan Kerja Analysis of Human Error in Brick Production with SHERPA and HEART Method to Reduce Work Accident, *INTEGRASI: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 7, no. 1, pp. 24–31.
- Peternakan, F., & Diponegoro, U., 2012, *Animal Agricultural Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 23–32.
- Retnadila, V., & Indah Pratiwi, S. T., 2019, *Analisis Human Error dengan Menggunakan Metode Sherpa dan Heart Pada Proses Produksi Sohun (Studi Kasus: UD. Jaya Grup Daleman)*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, <https://eprints.ums.ac.id/73083/11/Naskah%20Publikasi.pdf>.
- Saraswati, T. R., Tana, S., & Isdadiyanto, S., 2018, *Pakan Organik Metabolisme Pada Puyuh*, <https://mbio.fsm.undip.ac.id/v1/wpcontent/uploads/2019/01/Buku.pdf>