EVALUASI KEBUTUHAN TENAGA KERJA OPTIMAL PADA PT SMARTLUBE MENGGUNAKAN *WORKLOAD ANALYSIS*

Reva Karina[1], Nurhajiza Sumaryono[1*]
[1]Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral AKAMIGAS, Jl. Gaja Mada No. 38 Mentul Karangboyo, Cepu, Blora, Jawa Tengah, 58315
[*]*E-mail*: nurhajiza.sumaryono@gmail.com

ABSTRAK

PT Smartlube Yogyakarta, perusahaan *Lubricant Oil Blending Plant* (LOBP), belum memiliki pengukuran beban kerja yang objektif sehingga beban kerja antarjabatan tidak seimbang. Penelitian ini bertujuan menganalisis beban kerja setiap jabatan operasional dan menentukan jumlah tenaga kerja optimal. Data primer berupa waktu siklus diperoleh melalui observasi langsung dengan stopwatch dan pedoman observasi, sedangkan data sekunder berupa jadwal kerja, jumlah tenaga kerja, *allowance*, dan frekuensi produksi diperoleh melalui dokumentasi. Waktu siklus diolah menjadi waktu normal (dengan *performance rating* ditetapkan 1,00) dan waktu baku, kemudian dibandingkan dengan waktu kerja efektif 400 menit per hari menggunakan *Workload Analysis* (WLA). Hasilnya, *filling operator* (210%) dan *packing operator* (246%) mengalami kelebihan beban, *utility operator* (117%) kelebihan beban ringan, sedangkan *lab technician* (46%) dan *QC analyst* (66%) kekurangan beban. Berdasarkan pembulatan kebutuhan tenaga kerja, jumlah optimal adalah dua orang untuk *blending operator*, *filling operator*, dan *packing operator*, serta satu orang untuk *utility operator* dan *QC analyst*, sedangkan beban *lab technician* dialihkan ke *QC analyst*. Penataan ini menambah satu pekerja secara bersih dari tujuh menjadi delapan orang. Analisis sensitivitas *performance rating* 10% menunjukkan bahwa kebutuhan pada *filling operator*, *utility operator*, dan *QC analyst* tidak berubah, dan estimasi dampak menunjukkan bahwa kelebihan beban tidak dapat seluruhnya ditutup dengan lembur.

Kata kunci: *Workload Analysis*, tenaga kerja optimal, waktu baku, beban kerja, LOBP

1. PENDAHULUAN

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki populasi kendaraan bermotor yang padat karena statusnya sebagai pusat pendidikan nasional, sehingga wilayah ini menjadi pasar yang potensial bagi industri pelumas mesin. Dalam hal ini, PT Smartlube hadir sebagai pelaku usaha lokal berbentuk *Lubricant Oil Blending Plant* (LOBP) yang memproduksi pelumas motor 10W-30 kemasan 800 ml dan pelumas mobil 10W-40 kemasan 4 liter khusus untuk area Yogyakarta. Untuk bersaing dengan merek nasional, perusahaan skala kecil seperti PT Smartlube harus menjaga efisiensi biaya, dan salah satu faktor yang menentukan adalah ketersediaan sumber daya manusia yang sesuai dalam jumlah maupun kualitas [1].

Permasalahan utama PT Smartlube adalah belum adanya pengukuran beban kerja pada setiap stasiun kerja, sehingga jumlah pekerja ditetapkan berdasarkan kebiasaan operasional dan bukan berdasarkan kebutuhan kerja yang terukur. Dari 16 karyawan, tujuh orang bekerja pada enam jabatan operasional, yaitu *blending operator* (2 orang), *filling operator*, *utility operator*, *QC analyst*, *packing operator*, dan *lab technician* (masing-masing 1 orang). Hasil pengukuran awal dalam penelitian ini menunjukkan bahwa beban kerja harian *filling operator* mencapai 840 menit dan *packing operator* 984 menit, padahal waktu kerja efektif hanya 400 menit per hari. Kedua jabatan tersebut mengalami kelebihan beban masing-masing 440 menit (7,3 jam) dan 584 menit (9,7 jam) per hari, sehingga hanya sekitar 48% dan 41% pekerjaan harian yang dapat diselesaikan dalam jam kerja normal. Sebaliknya, beban kerja *lab technician* hanya 184 menit sehingga 216 menit (3,6 jam), atau 54% dari waktu efektifnya, tidak terpakai setiap hari.

Ketimpangan tersebut berpotensi menurunkan efektivitas kerja. Kelebihan beban 440 menit dan 584 menit per hari pada bagian pengisian dan pengemasan setara 7,3 dan 9,7 jam per hari sehingga berpotensi menumpuk sebagai pekerjaan tertunda atau menimbulkan kebutuhan kerja lembur dalam jumlah besar. Sebaliknya, kapasitas 216 menit per hari pada bagian laboratorium tidak termanfaatkan, atau setara dengan sekitar 54% upah satu pekerja per bulan. Data lembur dan biaya aktual tidak tersedia pada penelitian ini, sehingga dampak tersebut diestimasi dari hasil WLA pada bagian pembahasan (Tabel 11).

Workload Analysis (WLA) banyak digunakan untuk menyelaraskan jumlah tenaga kerja dengan beban kerja. Metode ini menghitung kebutuhan jam kerja dari waktu baku dan volume pekerjaan, lalu membandingkannya dengan waktu kerja yang tersedia [2], [3]. Penelitian terdahulu menerapkan WLA pada usaha manufaktur skala kecil [2], [4] dan menggabungkannya dengan pengukuran waktu baku pada proses cetak produk *lipstick* [5]. Pada produksi alat pemadam api ringan, nilai WLA tertinggi sebesar 1,3698 terdapat pada langkah kerja pertama sehingga pekerja pada langkah tersebut perlu ditambah dari satu menjadi dua orang [6]. Pada produksi air minum dalam kemasan, rendahnya beban kerja pada sebagian stasiun kerja membuat jumlah karyawan di stasiun tersebut perlu dikurangi [7].

Penelitian-penelitian tersebut dilakukan pada industri manufaktur lain, sedangkan sepengetahuan penulis penerapan WLA pada LOBP sebagai bagian dari industri hilir minyak dan gas masih jarang dilaporkan. Celah inilah yang diisi oleh penelitian ini. Kebaruan penelitian ini terletak pada tiga hal, yaitu penerapan WLA pada LOBP dengan waktu baku yang dipisahkan menurut jenis produk dan elemen pekerjaan, penentuan kondisi *overload* atau *underload* sekaligus jumlah tenaga kerja pada setiap jabatan, dan rekomendasi realokasi beban antarjabatan sehingga penambahan pekerja dapat ditekan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis beban kerja setiap jabatan operasional PT Smartlube dan menentukan jumlah tenaga kerja optimal untuk meningkatkan efisiensi operasional.

2. METODE

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan dilaksanakan di PT Smartlube Yogyakarta yang memiliki 16 karyawan. Objek penelitian adalah enam jabatan operasional yang terlibat langsung dalam produksi, pengujian mutu, dan pengemasan pelumas (tujuh pekerja), sedangkan sembilan karyawan lainnya (manajerial, logistik, pengemudi, pemeliharaan, dan administrasi) tidak diteliti karena tidak terlibat langsung dalam proses tersebut. Data dibatasi pada jumlah tenaga kerja saat ini, hari dan jam kerja, serta waktu penyelesaian pekerjaan untuk dua produk, yaitu pelumas mobil 10W-40 (4 liter) dan pelumas motor 10W-30 (800 ml).

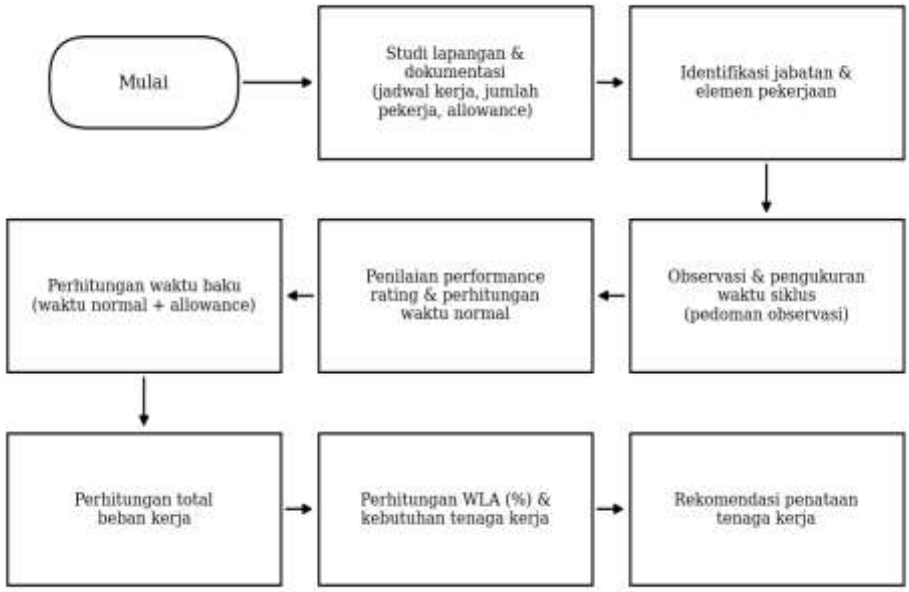
Data yang diperoleh adalah data kuantitatif dan terdiri atas data primer dan sekunder, seperti dirinci pada Tabel 1. Data primer berupa durasi setiap elemen pekerjaan (waktu siklus) yang diperoleh melalui observasi langsung. Data sekunder berupa jadwal kerja, jumlah tenaga kerja, persentase *allowance*, dan frekuensi produksi harian yang diperoleh melalui dokumentasi, serta upah minimum dan ketentuan lembur yang dipakai untuk mengestimasi dampak. Angka aktual hasil observasi kemudian disandingkan dengan angka standar, yaitu waktu kerja efektif per hari yang bersumber dari dokumentasi jadwal kerja.

Tabel 1. Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

Macam Data	Data yang Dikumpulkan	Teknik Pengumpulan	Sumber

Primer	Durasi tiap elemen pekerjaan (waktu siklus, menit) untuk produk 10W-40 dan 10W-30	Observasi langsung dengan pedoman observasi (Tabel 3) dan stopwatch	Operator pada enam jabatan
Sekunder	Jadwal kerja dan jam istirahat	Dokumentasi	Jadwal kerja perusahaan
Sekunder	Jumlah pekerja dan jabatan	Dokumentasi	Data kepegawaian
Sekunder	Persentase *allowance* tiap departemen	Dokumentasi	Ketetapan perusahaan
Sekunder	Frekuensi produksi harian (batch per produk)	Dokumentasi	Rencana produksi harian
Sekunder	Upah minimum dan ketentuan lembur	Studi dokumen	Peraturan pemerintah dan keputusan gubernur

Penelitian dilakukan dalam delapan tahap seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahap pertama adalah studi lapangan dan dokumentasi untuk memperoleh jadwal kerja resmi (Senin–Jumat pukul 08.00–17.00 dan Sabtu pukul 08.00–15.00, istirahat pukul 12.00–13.00), jumlah pekerja, persentase *allowance*, dan frekuensi produksi. Tahap kedua adalah identifikasi sumber daya manusia dan elemen pekerjaan. Setiap jabatan dipetakan ke departemen, jumlah pekerja, dan elemen pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemetaan Jabatan, Pekerja, dan Elemen Pekerjaan

Jabatan	Departemen	Pekerja	Elemen Pekerjaan
Blending operator	Produksi	2	Menyiapkan dan memasukkan bahan baku; proses pencampuran (*mixing*); transfer ke *storage tank*
Filling operator	Produksi	1	*Setup* botol dan mesin; proses *filling*; kontrol volume dan aliran
Utility operator	Produksi	1	Menjalankan sistem utilitas (pompa, listrik, udara tekan); monitoring tekanan dan aliran selama produksi; pengecekan dan penyesuaian utilitas setelah proses
QC analyst	*Quality control*	1	Pengambilan sampel; pengujian kualitas (viskositas, dan lainnya); pencatatan hasil

Packing operator	*Packing*	1	*Sealing* dan *labeling*; pengemasan ke karton; penyusunan *pallet*
Lab technician	*Quality control*	1	Menyiapkan alat uji; membersihkan dan merawat alat; penyimpanan sampel

Tahap ketiga adalah observasi dan pengukuran waktu siklus. Pengukuran kerja adalah proses mengetahui waktu yang diperlukan pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan [8], sedangkan waktu siklus adalah waktu penyelesaian satu aktivitas pada kondisi nyata [9]. Pengamatan mengikuti pedoman observasi pada Tabel 3. Waktu siklus dicatat dengan stopwatch dan dibulatkan ke kelipatan 5 menit terdekat karena elemen pekerjaan berlangsung puluhan menit, sehingga kesalahan pembulatan maksimum adalah ±2,5 menit per elemen.

Tabel 3. Pedoman Observasi

Aspek	Hal yang Diamati dan Dicatat	Alat dan Ketentuan
Objek pengamatan	Setiap elemen pekerjaan pada enam jabatan (Tabel 2) untuk produk 10W-40 dan 10W-30	Lembar pengamatan
Batas elemen	Waktu mulai: operator memulai aktivitas pertama elemen; waktu selesai: aktivitas terakhir elemen selesai	Stopwatch
Data yang dicatat	Durasi tiap elemen per batch produksi (menit)	Lembar pengamatan; stopwatch; pembulatan ke kelipatan 5 menit
Hambatan	Gangguan mesin atau jeda di luar elemen pekerjaan yang terjadi saat pengamatan	Catatan lapangan

Tahap keempat adalah penetapan *performance rating* (PR) dan perhitungan waktu normal. Penilaian kecepatan kerja operator dengan sistem Westinghouse [10] tidak dilakukan pada penelitian ini, sehingga PR ditetapkan 1,00, dengan arti bahwa kecepatan kerja operator selama pengamatan dianggap normal dan waktu normal sama dengan waktu siklus. Penetapan ini merupakan asumsi yang diperlakukan sebagai keterbatasan penelitian, dan pengaruhnya terhadap kebutuhan tenaga kerja diuji melalui analisis sensitivitas PR sebesar 10% (Tabel 10). Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan pada kecepatan kerja normal [11] dan dihitung dengan Pers. (1).

$$W_n = W_s \times PR \tag{1}$$

Tahap kelima adalah penentuan *allowance* dan perhitungan waktu baku. *Allowance* adalah toleransi untuk kebutuhan pribadi, kelelahan, dan hambatan yang tidak dapat dihindari [12]. Besaran *allowance* diambil dari ketetapan perusahaan melalui dokumentasi. Waktu baku adalah waktu normal yang ditambah *allowance* [9] dan dihitung dengan Pers. (2).

$$W_b = W_n \times (1 + A) \tag{2}$$

Tahap keenam adalah perhitungan total beban kerja, yaitu jumlah perkalian waktu baku setiap elemen dengan frekuensi produksi harian (Pers. (3)).

$$B = \Sigma\,(W_b \times f) \tag{3}$$

Tahap ketujuh adalah perhitungan WLA, yaitu membandingkan total beban kerja dengan waktu kerja efektif, yaitu waktu kerja resmi dikurangi istirahat dan waktu tidak produktif [13]. Kebutuhan tenaga kerja dihitung dengan Pers. (4), sedangkan kondisi beban kerja pekerja eksisting dinilai dengan Pers. (5).

$$N = B \,/\, W_e \tag{4}$$

$$WLA = B \,/\, (W_e \times n) \times 100\% \tag{5}$$

Nilai WLA di atas 100% memiliki arti bahwa jabatan mengalami *overload*, sedangkan di bawah 100% berarti jabatan mengalami *underload*. Jumlah tenaga kerja optimal didefinisikan sebagai hasil pembulatan N ke bilangan bulat terdekat (pecahan ≥ 0,5 dibulatkan ke atas),

sehingga pembulatan masih dapat menyisakan *overload* atau *underload* ringan. Dengan demikian Pers. (5) mengidentifikasi kondisi beban kerja, sedangkan Pers. (4) menentukan jumlah pekerja yang dibutuhkan. Tahap kedelapan adalah rekomendasi penataan tenaga kerja berdasarkan selisih antara N dan jumlah pekerja eksisting, dilengkapi estimasi dampak kelebihan dan kekurangan beban kerja yang asumsinya dijelaskan pada bagian pembahasan.

3. PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 4 memuat waktu siklus setiap elemen pekerjaan yang diperoleh dari observasi langsung dengan pedoman pada Tabel 3. PT Smartlube belum memiliki standar waktu penyelesaian pekerjaan, misalnya dalam *key performance indicator*, sehingga angka pada Tabel 4 adalah waktu aktual dan bukan waktu standar. Waktu siklus per batch terpanjang terdapat pada *packing operator* (180 menit untuk pelumas mobil dan 230 menit untuk pelumas motor) dan *filling operator* (160 dan 190 menit), sedangkan yang terpendek pada *lab technician* (40 menit). Elemen terlama adalah proses pencampuran (95 dan 85 menit), proses *filling* (120 dan 140 menit), serta *sealing* dan *labeling* (90 dan 110 menit). Waktu *lab technician* tidak dibedakan menurut produk sehingga nilai yang sama dipakai untuk kedua produk.

Tabel 4. Waktu Siklus Elemen Pekerjaan (Menit)

Jabatan	Elemen Pekerjaan	10W-40 (Mobil)	10W-30 (Motor)
Blending operator	Menyiapkan dan memasukkan bahan baku	25	20
	Proses pencampuran (*mixing*)	95	85
	Transfer ke *storage tank*	20	20
	Total	**140**	**125**
Filling operator	*Setup* botol dan mesin	20	25
	Proses *filling*	120	140
	Kontrol volume dan aliran	20	25
	Total	**160**	**190**
Utility operator	Menjalankan sistem utilitas	20	20
	Monitoring tekanan dan aliran	60	55
	Pengecekan dan penyesuaian utilitas	20	20
	Total	**100**	**95**
QC analyst	Pengambilan sampel	10	10
	Pengujian kualitas	35	30
	Pencatatan hasil	15	15
	Total	**60**	**55**
Packing operator	*Sealing* dan *labeling*	90	110
	Pengemasan ke karton	60	80
	Penyusunan *pallet*	30	40
	Total	**180**	**230**
Lab technician	Menyiapkan alat uji	15	15

	Membersihkan dan merawat alat	15	15
	Penyimpanan sampel	10	10
	Total	**40**	**40**

Waktu kerja efektif dihitung dari jadwal kerja resmi (Tabel 5). Pada hari Senin–Jumat, jam kerja resmi 540 menit dikurangi istirahat 60 menit dan waktu tidak produktif 60 menit menghasilkan 420 menit, sedangkan pada hari Sabtu 420 menit dikurangi 60 menit dan 60 menit menghasilkan 300 menit. Waktu tidak produktif sebesar 60 menit per hari merupakan asumsi penulis dan dicantumkan sebagai keterbatasan penelitian. Rata-rata tertimbang untuk enam hari kerja adalah (5 × 420 + 1 × 300) / 6 = 400 menit per hari, dan nilai inilah yang menjadi pembanding (angka standar) pada Pers. (4) dan (5).

Tabel 5. Waktu Kerja Efektif

Hari Kerja	Jadwal	Jam Kerja Resmi (menit)	Istirahat (menit)	Waktu Tidak Produktif (menit)	Waktu Efektif (menit)
Senin–Jumat	08.00–17.00	540	60	60	420
Sabtu	08.00–15.00	420	60	60	300
Rata-rata tertimbang (6 hari)					**400**

Tabel 6 menyajikan *allowance* yang ditetapkan PT Smartlube, yaitu 20% untuk departemen produksi dan *packing* serta 15% untuk *quality control*. Persentase 20% berarti setiap 100 menit waktu normal ditambah 20 menit untuk kebutuhan pribadi, kelelahan, dan hambatan yang tidak dapat dihindari [12]. Nilai yang lebih besar pada produksi dan *packing* dapat dimaknai sebagai beban fisik dan hambatan proses yang lebih besar dibandingkan pekerjaan pengujian di laboratorium. Persentase ini merupakan ketetapan internal perusahaan dan belum diuji dengan pengukuran independen, tetapi nilai 15–20% berada dalam kisaran 11–23,5% yang dipakai pada penelitian beban kerja di Toko Daffa [14].

Tabel 6. Rekapitulasi *Allowance*

Departemen	Jabatan	*Allowance* (%)
Produksi	*Blending operator*, *filling operator*, *utility operator*	20
Quality control	*QC analyst*, *lab technician*	15
Packing	*Packing operator*	20

Waktu normal dihitung dengan Pers. (1) dan waktu baku dengan Pers. (2), dengan hasil pada Tabel 7. Karena PR ditetapkan 1,00, waktu normal sama dengan waktu siklus. Sebagai contoh, *blending operator* untuk pelumas mobil memiliki W_n = 140 × 1,00 = 140 menit dan W_b = 140 × (1 + 0,20) = 168 menit.

Tabel 7. Waktu Normal dan Waktu Baku (Menit)

Jabatan	W_s Mobil	W_s Motor	*PR*	W_n Mobil	W_n Motor	*A* (%)	W_b Mobil	W_b Motor
Blending operator	140	125	1,00	140	125	20	168	150
Filling operator	160	190	1,00	160	190	20	192	228
Utility operator	100	95	1,00	100	95	20	120	114
QC analyst	60	55	1,00	60	55	15	69	63,25
Packing operator	180	230	1,00	180	230	20	216	276
Lab technician	40	40	1,00	40	40	15	46	46

Total beban kerja dihitung dengan Pers. (3) dan disajikan pada Tabel 8. Frekuensi produksi harian berdasarkan dokumentasi rencana produksi adalah dua batch untuk setiap jenis produk (total empat batch per hari). Sebagai contoh, *filling operator* memiliki beban (192 × 2) + (228 × 2) = 840 menit per hari.

Tabel 8. Total Beban Kerja per Hari

Jabatan	W_b Mobil (menit)	W_b Motor (menit)	*f* Mobil (batch)	*f* Motor (batch)	*B* (menit/hari)
Blending operator	168	150	2	2	636
Filling operator	192	228	2	2	840
Utility operator	120	114	2	2	468
QC analyst	69	63,25	2	2	264,5
Packing operator	216	276	2	2	984
Lab technician	46	46	2	2	184

Hasil WLA dengan W_e = 400 menit disajikan pada Tabel 9. Contohnya, *blending operator* memiliki N = 636 / 400 = 1,59 yang dibulatkan menjadi 2 orang, dan nilai WLA eksisting = 636 / (400 × 2) × 100% = 79,5%. *Filling operator* (*WLA* 210%) dan *packing operator* (246%) mengalami *overload* dan masing-masing membutuhkan satu pekerja tambahan. *Utility operator* mengalami *overload* ringan (117%) tetapi N = 1,17 tetap dibulatkan menjadi satu orang. *QC analyst* (66%) dan *lab technician* (46%) mengalami *underload*; *N lab technician* sebesar 0,46 dibulatkan menjadi nol sehingga bebannya dapat dialihkan ke *QC analyst*.

Tabel 9. Rekapitulasi *Workload Analysis*

Jabatan	*n*	*B* (menit)	*N*	*WLA* (%)	Kondisi	*N* Optimal	Selisih
Blending operator	2	636	1,59	79,5	*Underload*	2	0
Filling operator	1	840	2,10	210,0	*Overload*	2	+1
Utility operator	1	468	1,17	117,0	*Overload*	1	0
QC analyst	1	264,5	0,66	66,1	*Underload*	1	0
Packing operator	1	984	2,46	246,0	*Overload*	2	+1
Lab technician	1	184	0,46	46,0	*Underload*	0	−1
Total	**7**					**8**	**+1**

Karena PR ditetapkan 1,00 tanpa penilaian kecepatan kerja secara terpisah, kebutuhan tenaga kerja dihitung ulang dengan PR 0,90 dan 1,10 (±10%) seperti pada Tabel 10. Kebutuhan *filling operator* (dua orang), *utility operator* (satu orang), dan *QC analyst* (satu orang) tidak berubah pada ketiga nilai PR. Sebaliknya, *blending operator* turun menjadi satu orang pada PR

0,90, sedangkan pada PR 1,10 *packing operator* naik menjadi tiga orang dan *lab technician* menjadi satu orang. Total pekerja yang dibutuhkan dengan demikian berubah dari delapan menjadi tujuh pada PR 0,90 dan sepuluh pada PR 1,10.

Tabel 10. Analisis Sensitivitas *Performance Rating*

Jabatan	*N* (PR 0,90)	N optimal	*N* (PR 1,00)	N optimal	*N* (PR 1,10)	N optimal
Blending operator	1,43	1	1,59	2	1,75	2
Filling operator	1,89	2	2,10	2	2,31	2
Utility operator	1,05	1	1,17	1	1,29	1
QC analyst	0,60	1	0,66	1	0,73	1
Packing operator	2,21	2	2,46	2	2,71	3
Lab technician	0,41	0	0,46	0	0,51	1
Total		**7**		**8**		**10**

B. Pembahasan

Hasil *Workload Analysis* (WLA) menunjukkan adanya ketidakseimbangan beban kerja antarjabatan di PT Smartlube. Beban kerja *filling operator* dan *packing operator* masing-masing mencapai 2,1 dan 2,46 kali kapasitas satu pekerja. Nilai tersebut menunjukkan bahwa beban kerja pada kedua jabatan telah melebihi kapasitas kerja satu pekerja, sehingga dengan frekuensi dua batch per produk per hari pekerjaan hanya dapat diselesaikan melalui kerja di luar jam efektif, bantuan antarjabatan, atau penumpukan pekerjaan. Sebaliknya, *lab technician* hanya menggunakan 46% dari waktu kerja efektifnya, sehingga masih terdapat kapasitas kerja yang belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja pada setiap jabatan belum sepenuhnya sebanding dengan beban kerja yang harus diselesaikan. Ketidakseimbangan beban kerja dapat mengurangi efisiensi operasional dan produktivitas tenaga kerja apabila tidak dilakukan penyesuaian [4].

Pada *packing operator*, elemen *sealing* dan *labeling* (110 menit) serta pengemasan ke karton (80 menit) pada produk pelumas motor merupakan aktivitas dengan kontribusi waktu terbesar, yaitu 190 dari total 230 menit per batch. Kedua elemen tersebut menjadi faktor utama yang membentuk beban kerja *packing operator*, sehingga penyesuaian tenaga kerja pada bagian *packing* perlu berfokus pada elemen ini, terutama apabila volume produksi meningkat.

Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu. Pada produksi alat pemadam api ringan, nilai WLA di atas satu menjadi dasar penambahan pekerja dari satu menjadi dua orang [6], sedangkan pada produksi air minum dalam kemasan, stasiun dengan beban kerja rendah perlu disesuaikan [7]. Efektivitas WLA pada usaha manufaktur skala kecil juga dilaporkan oleh [2] dan [4]. Pola yang sama ditemukan pada penelitian di Toko Daffa [14], yang mengukur beban kerja dengan *Full Time Equivalent* (FTE) lalu menentukan kebutuhan tenaga kerja dengan WLA. Penelitian tersebut menemukan bagian pencetak struk dan kasir *underload* (indeks FTE 0,68 dan 0,19) serta bagian pengambil barang *overload* (indeks FTE 2,13–2,34), dan WLA menetapkan kebutuhan satu orang pencetak struk, enam orang pengambil barang, dan satu orang kasir [14].

Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada cara penyeimbangan beban. Pada Toko Daffa, ketidakseimbangan ditangani dengan menggabungkan elemen pekerjaan pencetak struk dan kasir serta menambah tiga pekerja pada bagian pengambil barang, sehingga indeks FTE kelompok *overload* menjadi 1,12 [14]. Pada PT Smartlube, penyesuaian dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu menambah pekerja pada jabatan yang *overload* dan mengalihkan sebagian beban *lab technician* (utilisasi 46%) kepada *QC analyst*, sehingga kebutuhan tenaga kerja hanya

bertambah satu orang, dari tujuh menjadi delapan. Hasil ini menunjukkan bahwa WLA dapat dipakai untuk mengevaluasi peluang redistribusi pekerjaan sebelum perusahaan menambah tenaga kerja, karena penambahan pada seluruh jabatan *overload* akan meningkatkan biaya sementara jabatan lain masih memiliki kapasitas yang belum dimanfaatkan.

Pembulatan kebutuhan tenaga kerja perlu dicermati. Dengan dua pekerja, beban *packing operator* per orang masih 123% (984 / 800) dan *utility operator* 117%, sedangkan *QC analyst* setelah menerima beban *lab technician* menjadi 112% ((264,5 + 184) / 400). Pembulatan ke bilangan terdekat belum sepenuhnya menghilangkan *overload*, tetapi nilai tersebut masih berada dalam rentang normal indeks FTE 1,00–1,28 yang dipakai pada penelitian Toko Daffa [14], sehingga dapat dikelola melalui pengaturan jadwal, rotasi tugas, atau lembur terbatas. Karena penelitian ini memakai batas 100% pada WLA, nilai tersebut tetap dilaporkan sebagai *overload* ringan. Apabila dibulatkan ke atas, *packing operator* membutuhkan tiga pekerja (WLA sekitar 82%), tetapi penambahan itu meningkatkan biaya tenaga kerja, sehingga keputusan akhir bergantung pada perbandingan biaya dengan risiko beban berlebih serta kebijakan perusahaan. Perbedaan hasil penyeimbangan pada kedua penelitian juga menunjukkan bahwa rekomendasi jumlah tenaga kerja tidak dapat diterapkan langsung dari satu perusahaan ke perusahaan lain, meskipun metode analisisnya sama.

Analisis sensitivitas pada Tabel 10 menunjukkan bahwa rekomendasi menambah pekerja pada *filling operator* tidak berubah terhadap variasi PR, demikian pula kebutuhan *utility operator* dan *QC analyst*. Sebaliknya, kebutuhan *blending operator*, *packing operator*, dan *lab technician* sensitif terhadap PR karena nilai *N* ketiganya berada dekat batas pembulatan. Oleh karena itu, keputusan terkait penambahan pekerja pada *packing operator* dan pengalihan beban *lab technician* perlu dikonfirmasi dengan penilaian PR menggunakan sistem Westinghouse sebelum diterapkan.

Data lembur dan biaya aktual PT Smartlube tidak tersedia pada penelitian ini, maka dampak ketimpangan beban kerja diestimasi dari hasil WLA dan bukan merupakan data aktual perusahaan. Estimasi memakai asumsi enam hari kerja per minggu, ketentuan lembur PP 35/2021 [15], yaitu paling lama 4 jam per hari dan 18 jam per minggu dengan upah 1,5 kali upah sejam pada jam pertama dan 2 kali pada jam berikutnya, serta upah sebulan sebesar upah minimum Kota Yogyakarta tahun 2026, yaitu Rp2.827.593 [16]. Tabel 11 menunjukkan bahwa kelebihan beban *filling operator* (44,0 jam per minggu) dan *packing operator* (58,4 jam per minggu) jauh melampaui batas lembur 18 jam per minggu, sehingga lembur hanya dapat menutup sekitar 41% dan 31% dari kelebihan beban tersebut dan sisanya berpotensi menjadi pekerjaan tertunda atau bantuan antarjabatan.

Tabel 11. Estimasi Selisih Beban Kerja dan Batas Lembur

Jabatan	Selisih beban (menit/hari)	Selisih beban (jam/minggu)	Batas lembur (jam/minggu)	Sisa di luar kapasitas lembur (jam/minggu)	Beban yang dapat ditutup lembur (%)
Filling operator	+440	44,0	18,0	26,0	41
Packing operator	+584	58,4	18,0	40,4	31
Lab technician	−216	−21,6	–	–	–

Dari sisi biaya, upah sejam pada asumsi tersebut adalah sekitar Rp16.344. Lembur maksimum 3 jam per hari selama enam hari (18 jam per minggu) membutuhkan biaya sekitar Rp2,33 juta per pekerja per bulan, atau rata-rata 1,83 kali upah sejam untuk setiap jam beban yang ditutup, dan tetap tidak menutup seluruh kelebihan beban. Sebaliknya, kapasitas *lab technician* yang tidak terpakai (216 menit per hari atau 54% dari waktu efektif) setara dengan

sekitar Rp1,53 juta per bulan dari upah satu pekerja. Penambahan bersih satu pekerja pada rekomendasi penelitian ini setara dengan sekitar Rp2,83 juta per bulan di luar tunjangan dan iuran jaminan sosial. Dengan demikian, redistribusi beban *lab technician* disertai penambahan satu pekerja diperkirakan lebih terkendali dari sisi biaya dan kepatuhan jam kerja dibandingkan mengandalkan lembur, meskipun angka ini perlu divalidasi dengan data upah dan lembur aktual perusahaan.

Pengalihan sebagian pekerjaan *lab technician* kepada *QC analyst* juga perlu mempertimbangkan kesesuaian kompetensi pekerja. Pengalihan pekerjaan tidak cukup hanya didasarkan pada ketersediaan waktu kerja, tetapi juga harus memastikan bahwa pekerja memiliki kemampuan untuk melaksanakan tugas yang dialihkan. Pekerjaan yang berkaitan dengan persiapan alat dan penyimpanan sampel, misalnya, perlu dipastikan sesuai dengan kompetensi *QC analyst* dan prosedur kerja yang berlaku. Dengan demikian, redistribusi pekerjaan dapat meningkatkan pemanfaatan tenaga kerja tanpa mengurangi kualitas pelaksanaan pekerjaan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, PR ditetapkan 1,00 karena penilaian kecepatan kerja dengan sistem Westinghouse tidak dilakukan, sehingga waktu normal sama dengan waktu siklus dan hasil bersifat sensitif untuk beberapa jabatan (Tabel 10). Kedua, waktu siklus dibulatkan ke kelipatan 5 menit dengan kesalahan pembulatan maksimum ±2,5 menit per elemen, yang berpengaruh relatif lebih besar pada elemen berdurasi pendek, misalnya elemen 10 menit. Ketiga, nilai *allowance* merupakan ketetapan perusahaan yang belum divalidasi melalui pengukuran independen, dan waktu tidak produktif 60 menit per hari merupakan asumsi penulis. Keempat, waktu kerja efektif dihitung berdasarkan rata-rata hari kerja biasa dan hari Sabtu, sedangkan frekuensi produksi diasumsikan tetap sebanyak dua batch per produk per hari. Kelima, elemen berbasis mesin, seperti pencampuran (95 dan 85 menit) dan *filling* (120 dan 140 menit), dihitung penuh sebagai waktu kerja operator, sehingga beban dapat melebihi kebutuhan nyata apabila operator mengerjakan tugas lain selama mesin berjalan. Keenam, estimasi dampak pada Tabel 11 bukan data aktual perusahaan. Perubahan pada salah satu parameter tersebut dapat memengaruhi nilai WLA dan kebutuhan tenaga kerja yang dihasilkan, sehingga hasil analisis perlu dievaluasi kembali apabila terjadi perubahan volume produksi, frekuensi produksi, komposisi produk, maupun pola kerja.

Sebagai bagian dari rantai hilir industri minyak dan gas, pendekatan WLA dalam penelitian ini berpotensi diterapkan pada sektor hulu, seperti fasilitas produksi lapangan, *offshore platform*, dan rig pemboran, maupun pada fasilitas hilir yang beroperasi selama 24 jam. Namun, penerapannya memerlukan beberapa penyesuaian. Pertama, penentuan *allowance* perlu mempertimbangkan penggunaan alat pelindung diri, paparan terhadap kondisi lingkungan kerja yang ekstrem, serta prosedur keselamatan yang lebih ketat. Kedua, kebutuhan tenaga kerja tidak hanya ditentukan berdasarkan nilai WLA, tetapi juga perlu mempertimbangkan ketentuan awak minimum dan ketersediaan tenaga cadangan untuk menghadapi kondisi darurat. Ketiga, pola kerja *shift* bergilir perlu diperhitungkan dalam penentuan waktu kerja efektif agar hasil analisis dapat menggambarkan kondisi operasional sebenarnya.

Penerapan WLA pada lingkungan tersebut sebaiknya dilakukan secara bertahap melalui uji coba pada satu unit kerja terlebih dahulu. Hasil evaluasi kemudian dapat ditinjau secara berkala, khususnya ketika terjadi perubahan pola operasi seperti *shutdown* atau *turnaround* yang memiliki volume pekerjaan berbeda dari kondisi operasi normal. Selanjutnya, hasil analisis dapat diintegrasikan dengan sistem informasi manajemen sumber daya manusia agar perubahan kebutuhan tenaga kerja dapat dipantau dan disesuaikan dengan kondisi beban kerja. Dengan demikian, WLA tidak hanya dapat digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja, tetapi juga untuk mengidentifikasi peluang redistribusi pekerjaan dan meningkatkan keseimbangan beban kerja secara berkelanjutan.

4. SIMPULAN

Analisis beban kerja pada enam jabatan operasional PT Smartlube dengan waktu kerja efektif 400 menit per hari menunjukkan bahwa *filling operator* (210%) dan *packing operator* (246%) mengalami *overload*, *utility operator* (117%) mengalami *overload* ringan, sedangkan *blending operator* (79,5%), *QC analyst* (66%), dan *lab technician* (46%) mengalami *underload*. Berdasarkan pembulatan kebutuhan tenaga kerja (*N*), jumlah tenaga kerja optimal adalah dua orang untuk *blending operator*, *filling operator*, dan *packing operator*, serta satu orang untuk *utility operator* dan *QC analyst*, sedangkan beban *lab technician* dialihkan ke *QC analyst*. Dengan demikian diperlukan penambahan satu pekerja pada *filling* dan satu pada *packing* yang diimbangi pengalihan satu *lab technician*, sehingga penambahan bersih satu orang, dari tujuh menjadi delapan. Hasil ini masih menyisakan *overload* ringan pada *packing operator* (123%), *utility operator* (117%), dan *QC analyst* (112%), dan kebutuhan pada *blending operator*, *packing operator*, serta *lab technician* sensitif terhadap variasi PR sebesar ±10%. Estimasi menunjukkan bahwa kelebihan beban pada *filling operator* dan *packing operator* tidak dapat seluruhnya ditutup dengan lembur dalam batas peraturan, sehingga penambahan pekerja lebih tepat daripada mengandalkan lembur. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan penilaian *performance rating* dengan sistem Westinghouse, memvalidasi *allowance* dan waktu tidak produktif, serta memakai data upah dan lembur aktual perusahaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Utamy, S. Ahmad, and S. Eddy, "Implementasi Manajemen Sumber Daya Manusia," *Journal of Education Research*, vol. 1, no. 3, pp. 225–236, 2020, doi: 10.37985/jer.v1i3.26.

[2] S. Putra, F. Handoko, and S. Haryanto, "Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode Workload Analysis dalam Penentuan Jumlah Tenaga Kerja yang Optimal di CV. Jaya Perkasa Teknik, Kota Pasuruan," *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, vol. 3, no. 2, pp. 82–85, 2020.

[3] A. Prabowo, H. Setiawan, and A. Umiyati, "Analisa Beban Kerja dan Penentuan Tenaga Kerja Optimal dengan Pendekatan Work Load Analysis (WLA)," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 5, no. 1, pp. 40–45, 2017.

[4] R. A. Firnanda and H. Murnawan, "Penentuan Jumlah Tenaga Kerja pada UD Surya Sejati dengan Metode Workload Analysis (WLA)," *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Keilmuan Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 1384–1399, 2023.

[5] A. S. Ramadhani, "Pengukuran Waktu Baku dan Analisis Beban Kerja untuk Menentukan Jumlah Optimal Tenaga Kerja pada Proses Cetak Produk Lipstick," *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, vol. 12, no. 2, p. 177, 2020, doi: 10.22441/oe.2020.v12.i2.004.

[6] A. S. Yusuf and S. Saptadi, "Penentuan Jumlah Tenaga Kerja yang Optimal melalui Pengukuran Beban Produksi APAR Menggunakan Metode Workload Analysis pada PT Bromindo Mekar Mitra," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 13, no. 3, 2024.

[7] A. N. Ainiyah and Z. F. Rosyada, "Pengukuran Beban Kinerja Produksi Air Minum dalam Kemasan (AMDK) untuk Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja dengan Metode Workload Analysis (Studi Kasus: KSU Kencana Makmur)," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 12, no. 3, 2023.

[8] A. Y. Pradana and F. Pulansari, "Analisis Pengukuran Waktu Kerja dengan Stopwatch Time Study untuk Meningkatkan Target Produksi di PT. XYZ," *Juminten*, vol. 2, no. 1, pp. 13–24, 2021, doi: 10.33005/juminten.v2i1.217.

[9] N. P. D. Arwini, Y. E. Ate, and M. Winda, "Analisis Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku dengan Menggunakan Metode Jam Henti Normal di Teras Rumah Barbershop," *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, vol. 9, no. 1, pp. 19–23, 2026, doi: 10.47532/vastuwidya.v9i1.478.

[10] I. Z. Sutalaksana, R. Anggawisastra, and J. H. Tjakraatmadja, *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Jurusan Teknik Industri ITB, 2006.

[11] F. M. Rahman and C. A. P. Hapsari, "Analisis Penentuan Waktu Normal dan Waktu Baku dengan Menggunakan Motion Time Study pada Proses Outbound di PT. Bimaruna Jaya dengan Tujuan Meningkatkan Efisiensi Kerja," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 14, no. 4, pp. 1–8, 2025.

[12] H. Novantoro and M. Singgih, "Analisis Beban Kerja dan Penentuan Jumlah Karyawan Divisi Produksi dalam Menyelesaikan Target dari Perusahaan," *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Keilmuan Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 3, no. 1, pp. 632–644, 2023.

[13] H. H. Azwir and H. Satriawan, "Analisis Jam Kerja Efektif dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja dengan Metode PDCA di PT NMI," *Spektrum Industri*, vol. 16, no. 1, p. 65, 2018, doi: 10.12928/si.v16i1.9781.

[14] Bakhtiar, Syarifuddin, and M. P. Putri, "Pengukuran Beban Kerja dengan Metode Full Time Equivalent dan Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Efektif Menggunakan Workload Analysis," *Jurnal JIEOM*, vol. 4, no. 1, pp. 5–9, 2021, doi: 10.31602/jieom.v4i1.5332.

[15] Pemerintah Republik Indonesia, "Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2021 tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja dan Waktu Istirahat, dan Pemutusan Hubungan Kerja," 2021.

[16] Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta, "Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 443 Tahun 2025 tentang Penetapan Upah Minimum Kabupaten dan Kota Tahun 2026," 2025.

Daftar Simbol

W_s = Waktu siklus, menit
PR = *Performance rating*, tanpa satuan
W_n = Waktu normal, menit
A = *Allowance*, fraksi desimal (20% = 0,20)
W_b = Waktu baku, menit
f = Frekuensi produksi harian, batch/hari
B = Total beban kerja, menit/hari
W_e = Waktu kerja efektif, menit/hari
n = Jumlah pekerja eksisting, orang
N = Kebutuhan tenaga kerja, orang