

Bab II

Tinjauan Pustaka

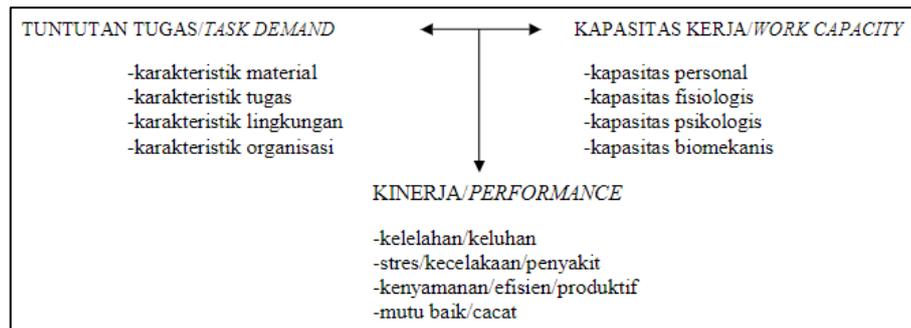
2.1 Ergonomi

Sebutan ergonomi bermula dari dua kata “ergon” dan “nomos” dari bahasa Yunani. “Ergon” berarti kerja, sedangkan “nomos” berarti aturan atau hukum. Secara singkat, ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen, dan desain. Studi tersebut berkenaan dengan hubungan antara manusia, fasilitas kerja, dan lingkungannya dengan tujuan utama berupa menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi juga berhubungan dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia (Nurmianto, 2005).

Ergonomi memiliki ruang lingkup yang luas, yang berarti ergonomi dapat diterapkan dimana saja dan kapan saja dalam aktivitas apapun yang dilakukan oleh manusia. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, penerapan ergonomi dapat membuat kehidupan dan pekerjaan manusia lebih aman, nyaman dan efisien. Tidak adanya penerapan ergonomi dalam setiap aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan dapat menimbulkan rasa tidak nyaman, penyakit hingga kecelakaan, biaya yang tidak optimal atau cenderung tinggi, ataupun penurunan performa pekerja yang berdampak terhadap penurunan efisiensi dan daya kerja. Maka dari itu, penerapan ergonomi dilakukan untuk mencapai tiga tujuan, antara lain adalah upaya peningkatan keselamatan fisik dan mental melalui upaya preventif terhadap cedera dan penyakit yang disebabkan oleh kerja, mengurangi beban kerja fisik dan mental, serta mengusahakan promosi dan kepuasan kerja. Selain itu, penerapan ergonomi juga memiliki tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan sosial dan menciptakan kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi dengan cara mewujudkan kesetimbangan rasional antara aspek teknis, ekonomi, antropologi dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan (Tarwaka dkk., 2004).

Prinsip ergonomi di tempat kerja dilihat dari tiga aspek, yaitu tuntutan tugas, organisasi dan lingkungan yang diserasikan dengan kemampuan dan batasan

manusia. Dalam penerapannya, harus ada keserasian dalam penerapan prinsip-prinsip ergonomi, karena apabila terjadi ketidakserasian antara tuntutan tugas dengan kapasitas kerja yang dimiliki, maka akan timbul risiko mulai dari cepat timbulnya rasa lelah, keluhan *musculoskeletal*, kecelakaan, dan penyakit akibat kerja yang pada akhirnya dapat diikuti dengan penurunan produktivitas dan kesejahteraan (Sutjana, 2015).



Gambar 2.1 Konsep Keseimbangan Ergonomi (Manuaba, 2004 dalam Sutjana, 2015)

Sementara dalam evaluasi kapasitas kerja, beberapa hal yang dapat diperhatikan adalah aspek kegiatan fisik seperti intensitas, tempo, jam kerja dan waktu istirahat, kemudian pengaruh keadaan lingkungan seperti kebisingan, pencahayaan, suhu, humiditas, debu dan lain-lain, hingga data biologis berupa nutrisi, modifikasi makanan dan minuman, serta peralihan kapasitas kerja karena faktor usia, maupun memperhatikan spesifikasi pekerjaan yang dilakukan, seperti kerja malam, getaran mekanis, dan kerja *shift* (Soleman, 2011).

2.2 Beban Kerja

Menurut Dhania (2010), beban kerja atau *workload* didefinisikan sebagai beberapa aktivitas yang membutuhkan proses atau fungsi mental atau kapabilitas yang harus diselesaikan dalam kurun waktu tertentu, baik dalam wujud fisik maupun psikis. Beban kerja yang terlalu tinggi akan memungkinkan timbulnya *overstress* dan pemakaian energi yang berlebihan. Sebaliknya, beban kerja yang terlalu rendah akan memungkinkan timbulnya rasa *understress* atau bosan dan jenuh (Annisa dan Farihah, 2017).

Beberapa faktor yang mempengaruhi beban kerja menurut Soleman (2011) adalah faktor eksternal dan faktor internal. Adapun yang termasuk dalam faktor eksternal yang mempengaruhi beban kerja adalah sebagai berikut:

1. Tugas, meliputi:
 - a. Tugas yang bersifat fisik seperti stasiun kerja, tata ruang tempat kerja, kondisi lingkungan kerja, sikap kerja, beban yang diangkat dan cara angkut.
 - b. Tugas yang bersifat mental seperti tanggung jawab, kompleksitas pekerjaan, emosi pekerja dan sebagainya.
2. Organisasi kerja yang meliputi durasi kerja, waktu istirahat, *shift* kerja, sistem kerja dan sebagainya.
3. Lingkungan kerja yang meliputi lingkungan kerja fisik, kimiawi, biologis, dan psikologis.

Sementara yang termasuk dalam faktor internal yang mempengaruhi beban kerja adalah sebagai berikut:

1. Faktor somatis yang meliputi jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, kondisi kesehatan dan sebagainya.
2. Faktor psikis yang meliputi motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan dan sebagainya.

2.2.1 Penilaian Beban Kerja Berdasarkan Kebutuhan Kalori

Seperti yang telah diketahui, setiap manusia sebagai pekerja selalu membutuhkan energi untuk melakukan aktivitas pekerjaannya yang dihasilkan dari proses pembakaran. Energi yang diperlukan dan dikeluarkan akan semakin besar seiring dengan semakin beratnya pekerjaan yang dilakukan, begitu pula sebaliknya. Dengan begitu, maka besarnya jumlah kebutuhan kalori dapat dipakai sebagai pendekatan untuk menentukan berat ringannya beban kerja. Sehubungan dengan hal tersebut, beberapa kategori beban kerja berdasar kebutuhan kalori pekerja ditetapkan oleh Menteri Tenaga Kerja melalui Keputusan Nomor 51 tahun 1999 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kategori Beban Kerja Menurut Kebutuhan Kalori

Kategori Beban Kerja	Kebutuhan Kalori
Beban kerja ringan	100 – 200 kkal/jam
Beban kerja sedang	> 200 – 350 kkal/jam
Beban kerja berat	> 350 – 500 kkal/jam

Adapun pendekatan perhitungan kebutuhan jumlah kalori pekerja dalam melakukan pekerjaannya dapat dilakukan menggunakan taksiran kebutuhan kalori

menurut jenis aktivitasnya sebagai berikut (Suma'mur, 1982 dalam Tarwaka dkk., 2004):

Tabel 2.2 Kebutuhan Kalori Per Jam Menurut Jenis Aktivitas

No.	Jenis Aktivitas	Kkal/jam/kg berat badan
1	Tidur	0,98
2	Duduk dalam keadaan istirahat	1,43
3	Membaca dengan intonasi keras	1,50
4	Berdiri dalam keadaan tenang	1,50
5	Menjahit dengan tangan	1,59
6	Berdiri dengan konsentrasi terhadap suatu objek	1,63
7	Berpakaian	1,69
8	Menyanyi	1,74
9	Menjahit dengan mesin	1,93
10	Mengetik	2,00
11	Menyetrika (berat setrika \pm 2,5 kg)	2,06
12	Mencuci peralatan dapur	2,06
13	Menyapu lantai dengan kecepatan \pm 38 kali/menit	2,41
14	Menjilid buku	2,43
15	Pelatihan ringan (<i>light exercise</i>)	2,43
16	Jalan ringan dengan kecepatan \pm 3,9 km/jam	2,86
17	Pekerjaan kayu, logam dan pengecatan dalam industri	3,43
18	Pelatihan sedang (<i>moderate exercise</i>)	4,14
19	Jalan agak cepat dengan kecepatan \pm 5,6 km/jam	4,28
20	Jalan turun tangga	5,20
21	Pekerjaan tukang batu	5,71
22	Pelatihan berat (<i>heavy exercise</i>)	6,43
23	Penggergajian kayu secara manual	6,86
24	Berenang	7,14
25	Lari dengan kecepatan \pm 8 km/jam	8,14
26	Pelatihan sangat berat (<i>very heavy exercise</i>)	8,57
27	Berjalan sangat cepat dengan kecepatan \pm 8 km/jam	9,28
28	Jalan naik tangga	15,80

Meskipun telah terdapat data kebutuhan kalori per jam berdasarkan jenis aktivitas di atas, data-data tersebut belum meliputi kalori tambahan yang dibutuhkan apabila terdapat beban kerja tambahan, yakni hanya merupakan kebutuhan kalori terhadap energi yang dikeluarkan akibat beban kerja utama. Beban kerja tambahan dapat diakibatkan oleh stasiun kerja yang tidak ergonomis, kondisi lingkungan yang tidak sesuai seperti suhu yang panas, sikap paksa waktu kerja, dan lain-lain.

Mendukung pernyataan tersebut, Grandjean (1993, dalam Tarwaka dkk., 2004) menyatakan bahwa kebutuhan kalori seorang pekerja selama 24 jam sehari ditentukan oleh kebutuhan kalori untuk metabolisme basal, aktivitas kerja, dan aktivitas lain di luar kerja. Dengan begitu, pengukuran kebutuhan kalori untuk menentukan kategori beban kerja fisik berdasarkan kebutuhan oksigen melalui tabel penaksiran di atas belum cukup mempresentasikan beban sebenarnya yang dialami seorang pekerja, karena masih ada faktor lain yang mempengaruhi kebutuhan kalori selain berat ringannya pekerjaan itu sendiri yang perlu dipertimbangkan, seperti kondisi stasiun kerja dan lingkungan tempat bekerja, serta cara dan sikap kerja.

2.3 *Energy Expenditure*

Total Energy Expenditure (TEE) atau kebutuhan energi dapat diartikan sebagai total pengeluaran energi individu yang berasal dari tiga komponen, yaitu metabolisme basal, efek konsumsi makanan, dan aktivitas fisik (Qamariyah dan Nindya, 2018). Menurut Westerterp (2016), *Energy Expenditure* pada manusia ditentukan berdasarkan ukuran dan komposisi tubuh, lingkungan, asupan makanan, dan aktivitas fisik. Mendukung pernyataan Qamariyah dan Nindya (2018), Westerterp (2016) juga menyatakan bahwa *Total Energy Expenditure* (TEE) dapat dibagi menjadi tiga komponen, yakni *Resting Energy Expenditure* (REE), *Diet-induced Energy Expenditure* (DEE), serta *Activity-induced Energy Expenditure* (AEE).

Ukuran dan komposisi tubuh adalah faktor yang menentukan *Resting Energy Expenditure* (REE) yang merupakan energi yang dibutuhkan untuk *maintenance* atau menjaga fungsi normal tubuh pada kondisi istirahat (Welis dan Rifki, 2013). REE akan meningkat seiring dengan bertambahnya berat badan. Tubuh yang lebih besar cenderung akan membutuhkan lebih banyak *maintenance cost* atau energi untuk menjaga fungsi normal tubuh yang kemudian menyebabkan tingginya REE bagi manusia dengan tubuh yang lebih besar (Westerterp, 2016). Selain ukuran tubuh, usia seseorang juga mempengaruhi nilai REE. Menurut Elia *et al.* (2000), nilai REE menurun seiring dengan peningkatan umur seseorang yang berhubungan dengan berkurangnya massa organ dan jaringan tanpa lemak, termasuk otot dan otak.

Selain REE, komponen *Energy Expenditure* juga terdiri dari DEE atau *Diet-induced Energy Expenditure* yang merupakan energi yang dibutuhkan untuk proses pencernaan makanan dan metabolisme zat gizi yang menghasilkan energi (Welis dan Rifki, 2013). DEE tergantung dari jumlah asupan energi yang dikonsumsi berdasarkan kebutuhan masing-masing individu dan mewakili 10% dari *Total Energy Expenditure* (Westerterp, 2016).

Komponen terakhir dari TEE adalah AEE atau *Activity-induced Energy Expenditure* yang merupakan energi yang dibutuhkan untuk aktivitas fisik. AEE merupakan komponen paling variatif, yakni jumlah AEE akan bervariasi berdasarkan gaya hidup dan intensitas aktivitas fisik yang dilakukan. Rata-rata jumlah AEE untuk orang dengan intensitas aktivitas fisik sedang (*moderately active*) adalah sebesar 30 – 40% dari TEE. Orang dengan ukuran tubuh lebih besar cenderung membutuhkan energi yang lebih banyak untuk menahan beban mereka ketika melakukan aktivitas atau pergerakan, sehingga akan mempengaruhi pula tingginya AEE karena *weight-bearing cost* yang dibutuhkan lebih tinggi dibandingkan dengan orang dengan tubuh lebih ramping (Westerterp, 2016). Pada aspek usia, penurunan AEE dikaitkan dengan tingginya insiden penyakit atau kecacatan di usia tua. Penyakit-penyakit seperti *musculoskeletal disorders* dan gangguan organ sensorik dapat membatasi aktivitas pada orang dengan usia yang lebih tua sehingga akan menjelaskan pula penurunan AEE pada usia tua (Elia *et al.*, 2000).

2.4 Body Mass Index (BMI)

Body Mass Index (BMI) atau Index Masa Tubuh (IMT) merupakan salah satu bentuk pengukuran yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh, dan mengklasifikasikan berat badan pada orang dewasa ataupun menentukan status gizi dengan perhitungan berat badan dan tinggi badan menggunakan rumus BMI (Habut dkk., 2021). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai BMI adalah sebagai berikut:

$$BMI = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2} \quad (2.1)$$

BMI dibagi menjadi empat kategori berdasarkan kriteria Asia Pasifik dan WHO. Berikut adalah tabel perbandingan empat kategori BMI berdasarkan kriteria Asia Pasifik dan WHO (Lim *et al.*, 2017):

Tabel 2.3 Kategori BMI Berdasarkan Kriteria Asia Pasifik dan WHO

	Asia-Pasific (BMI)	WHO (BMI)
<i>Underweight</i>	< 18,5	< 18,5
<i>Normal</i>	18,5 – 24,9	18,5 – 22,9
<i>Overweight</i>	25 – 29,9	23 – 24,9
<i>Obese</i>	≥ 30	≥ 25

Meskipun Asia Pasifik dan WHO telah memiliki kriteria untuk pengkategorian BMI, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia memiliki kriteria tersendiri untuk BMI di Indonesia. Adapun pembagian kategori untuk BMI di Indonesia menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2019) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Kategori BMI Berdasarkan Kriteria Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

	Kategori	BMI
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

2.5 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik adalah persyaratan atau asumsi statistik yang terlebih dahulu harus dipenuhi sebelum melakukan pengujian analisis regresi linear berganda. Sebuah model regresi akan dinyatakan sebagai model yang baik atau layak jika model tersebut memenuhi kriteria BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) (Purwaningsih dan Aisyah, 2016). Dalam penelitian ini, uji asumsi klasik yang digunakan adalah uji linearitas, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan normalitas. Adapun penjelasan dari masing-masing uji asumsi klasik yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.5.1 Uji Linearitas

Uji linearitas bertujuan untuk mengetahui hubungan linear antara variabel bebas dan variabel terikat yang digunakan. Dua variabel dikatakan memiliki hubungan linear yang signifikan apabila nilai signifikansi yang dihasilkan pada program SPSS $> 0,05$. Sebuah model regresi yang baik adalah model regresi yang memiliki sifat linear antara variabel X dan Y yang digunakan sehingga dapat memperkecil kemungkinan kesalahan estimasi (Wiyono, 2011 dalam Widiastuti dan Nugroho, 2015).

2.5.2 Uji Multikolinearitas

Tujuan uji multikolinearitas adalah untuk menguji apakah ada korelasi linear antara variabel-variabel bebas dalam model regresi (Hartati dan Azmi, 2017). Sebuah model regresi dinyatakan layak apabila tidak ada permasalahan multikolinearitas yang terjadi. Ada atau tidaknya multikolinearitas dapat dilihat berdasarkan nilai *Tolerance* dan VIF (*Variance Inflation Factor*) yang dihasilkan program SPSS. Sebuah model regresi dikatakan tidak memiliki permasalahan multikolinearitas yang serius apabila memenuhi kriteria sebagai berikut (Janie, 2012):

1. Apabila nilai *Tolerance* yang dihasilkan $> 0,10$, dan
2. Apabila nilai VIF yang dihasilkan < 10 .

2.5.3 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dalam model regresi dilakukan untuk melihat apakah ada atau tidak kesamaan varians. Pendeteksian heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan menggunakan metode grafik, yaitu melihat grafik plot antara nilai prediksi variabel terikat dengan residualnya menggunakan bantuan program SPSS (Janie, 2012). Dalam metode grafik, model regresi akan dinyatakan tidak memiliki permasalahan heteroskedastisitas dan layak digunakan apabila titik-titik dalam *scatterplot* yang dihasilkan menyebar secara acak dengan baik dan tidak membentuk suatu pola tertentu yang jelas (Hartati dan Azmi, 2017). Selain metode grafik, uji heteroskedastisitas dapat dilakukan menggunakan metode statistik, salah satunya adalah uji Glejser yang dilakukan dengan meregresikan nilai *absolute*

residual (AbsUi) terhadap variabel independen lainnya menggunakan bantuan program SPSS. Model regresi akan dinyatakan tidak memiliki permasalahan heteroskedastisitas apabila nilai signifikansi yang muncul $> 0,05$ (Janie, 2012).

2.5.4 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah variabel atau sebaran data yang digunakan dalam model regresi terdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data dapat dilakukan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov dalam program SPSS ataupun metode grafik (Ghozali, 2018 dalam Nanincova, 2019). Pada uji Kolmogorov Smirnov, sebaran data yang digunakan dalam model regresi akan dianggap terdistribusi secara normal apabila nilai *p-value* yang dihasilkan pada program SPSS $> 0,05$. Sementara pada metode grafik, sebaran data yang dimiliki akan dikatakan terdistribusi normal apabila data tersebar di sekitar garis diagonal grafik (Janie, 2012).

2.6 Uji Hipotesis

2.6.1 Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda adalah sebuah pengembangan dari model regresi linear sederhana. Metode regresi linear berganda merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan dua atau lebih variabel bebas (variabel X) dengan satu variabel terikat (variabel Y). Regresi linear berganda bertujuan untuk menguji dan mengetahui seberapa besar pengaruh dua atau lebih variabel bebas terhadap satu variabel terikat. Model ini mengasumsikan adanya hubungan linear antara variabel terikat dengan masing-masing variabel bebas yang biasanya disampaikan dalam bentuk rumus (Janie, 2012). Rumus yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengestimasi atau memprediksi nilai variabel terikat apabila nilai-nilai variabel bebas diketahui (Yuliara, 2016). Perlu diperhatikan bahwa sebelum menyusun model persamaan regresi linear berganda, asumsi-asumsi yang terdapat pada uji asumsi klasik harus dipenuhi terlebih dahulu, yakni meliputi asumsi normalitas, linearitas, heteroskedastisitas, dan multikolinearitas. Pada kasus dalam penelitian ini, rumus regresi linear yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 \quad (2.2)$$

Dengan keterangan:

$Y = \text{Energy Expenditure}$ berupa konsumsi kalori pekerja sebagai variabel terikat

$\alpha = \text{Konstanta}$

$\beta_1 - \beta_8 = \text{Koefisien regresi variabel bebas}$

$X_1 = \text{Usia}$ sebagai variabel bebas

$X_2 = \text{BMI}$ sebagai variabel bebas

$X_3 - X_7 = \text{Jam Kerja}$ sebagai variabel bebas (*dummy*)*

* $X_3 = 1$; Jam Kerja 07.00 – 08.00

0 ; Lainnya

$X_4 = 1$; Jam Kerja 08.00 – 09.00

0 ; Lainnya

$X_5 = 1$; Jam Kerja 09.00 – 10.00

0 ; Lainnya

$X_6 = 1$; Jam Kerja 10.00 – 11.00

0 ; Lainnya

$X_7 = 1$; Jam Kerja 11.00 – 12.00

0 ; Lainnya

$X_8 = \text{Jenis Pekerjaan}$ sebagai variabel bebas (*dummy*)**

** $X_8 = 1$; Pekerja *Conveyor*

0 ; Lainnya

Model persamaan regresi di atas menggunakan variabel *dummy* yang merupakan variabel yang digunakan untuk membuat kategori data yang bersifat kualitatif menjadi variabel kuantitatif berupa angka atau skala nominal yang terdiri dari 0 (nol) dan satu (Artaya, 2019). Dalam penelitian ini, salah satu contoh skala nominal yang digunakan pada variabel *dummy* adalah data jenis pekerjaan yang terdiri dari pekerja *Conveyor* dan pekerja Mesin *Sealer*. Dengan menggunakan variabel *dummy*, data berbentuk huruf tersebut diubah menjadi skala nominal, seperti kode 1 untuk pekerja *Conveyor* dan kode 0 untuk pekerja Mesin *Sealer*. Tidak ada ketentuan yang digunakan untuk menentukan angka yang merepresentasikan kategori tersebut.

Secara umum, jika variabel kualitatif yang digunakan memiliki a kategori, maka jumlah variabel *dummy* yang dicantumkan di dalam model adalah $a - 1$

(Montgomery *et al.*, 2012). Kategori yang tidak diwakilkan oleh variabel *dummy* akan disebut dengan kategori dasar, kategori acuan, kategori kontrol, kategori pembanding, atau kategori referensi.

2.6.2 Uji Signifikansi F dan T

Uji signifikansi F digunakan untuk melihat kelayakan model dan pengaruh variabel bebas secara simultan, keseluruhan atau bersama-sama terhadap variabel terikat (Budialim, 2013 dalam Hartati dan Azmi, 2017). Hipotesis yang digunakan dalam uji F adalah sebagai berikut (Gio dan Rosmaini, 2016):

1. $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ yang berarti seluruh variabel bebas (Usia, BMI, Jam Kerja, dan Jenis Pekerjaan) secara simultan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat (*Energy Expenditure*).
2. H_1 : Paling tidak terdapat satu koefisien regresi populasi $\neq 0$ yang berarti seluruh variabel bebas (Usia, BMI, Jam Kerja, dan Jenis Pekerjaan) secara simultan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat (*Energy Expenditure*).

Dasar pengambilan keputusan uji F dapat dilakukan dengan membandingkan nilai F hitung dengan F tabel, maupun dengan membandingkan nilai probabilitas dengan tingkat signifikansi yang digunakan dengan rincian sebagai berikut (Gio dan Rosmaini, 2016):

1. Jika nilai F hitung \leq F tabel atau nilai Sig. $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
2. Jika nilai F hitung $>$ F tabel atau nilai Sig. $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Sementara uji signifikansi T digunakan untuk melihat pengaruh variabel bebas secara parsial, individual atau masing-masing terhadap variabel terikat (Hartati dan Azmi, 2017). Hipotesis yang digunakan dalam uji T adalah sebagai berikut (Gio dan Rosmaini, 2016):

1. $H_0: \beta_i = 0$ yang berarti variabel bebas ke-i tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.
2. $H_1: \beta_i \neq 0$ yang berarti variabel bebas ke-i memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

Dasar pengambilan keputusan uji T dapat dilakukan dengan membandingkan nilai t hitung dengan t tabel, maupun dengan membandingkan nilai probabilitas dengan tingkat signifikansi yang digunakan dengan rincian sebagai berikut (Gio dan Rosmaini, 2016):

1. Jika nilai t hitung $\leq t$ tabel atau nilai Sig. $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
2. Jika nilai t hitung $> t$ tabel atau nilai Sig. $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

2.6.3 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) adalah ukuran intensitas pengaruh yang diberikan variabel bebas (X) secara simultan terhadap variabel terikat (Y). Nilai R^2 dapat dilihat dalam hasil analisis regresi linear berganda yang dihasilkan program SPSS dengan rentang nilai di antara nol dan satu (Raharjo, 2019). Hasil interpretasi nilai koefisien determinasi dapat diartikan sebagai persentase atau besaran nilai variasi variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh variasi dari variabel bebas (Janie, 2012).

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian untuk mengetahui *Energy Expenditure* dari beberapa pekerjaan umum dalam aktivitas perkantoran telah dilakukan oleh Burns, Forde, dan Dockrell (2017). Eksperimen dilakukan dengan cara menguji beberapa klasifikasi pekerjaan yang dikerjakan sambil duduk atau aktivitas fisik sambil berdiri dengan intensitas ringan, kemudian membandingkan *Energy Expenditure* partisipan dalam dua kondisi postur tubuh tersebut (duduk dan berdiri). Penelitian dilakukan di Exercise Laboratory of the Discipline of Physiotherapy, Trinity College Dublin. Sebanyak 22 partisipan dengan rentang usia 18 – 65 tahun diminta untuk menghindari kafein dan aktivitas berat 12 jam sebelum eksperimen dan berpuasa 4 jam sebelum eksperimen untuk menghindari peningkatan metabolisme yang dapat mempengaruhi pengukuran yang akan dilakukan. *Energy Expenditure* selama melakukan 8 aktivitas (4 aktivitas dalam posisi duduk dan 4 aktivitas dalam posisi berdiri) diukur menggunakan kalorimeter Cosmed K4b² portabel. Selama pengujian, kondisi thermal diatur sedemikian rupa demi kenyamanan partisipan,

dengan suhu antara 26°C - 28°C, kelembaban sekitar 48%, dan tekanan barometrik sebesar 754 mmHg. Beberapa aktivitas yang dilakukan selama pengujian adalah duduk dengan tenang (tanpa aktivitas lain), duduk dan membaca, duduk dan mengetik, duduk dan memilah kertas, berdiri dengan tenang (tanpa aktivitas lain), berdiri dan membaca, berdiri dan mengetik, serta berdiri dan memilah kertas. Semua aktivitas dilakukan selama masing-masing 5 menit dengan jeda istirahat 1 menit di antara masing-masing aktivitas. Semua aktivitas yang diberikan oleh peneliti distandarisasi antar partisipan, misalnya semua partisipan membaca materi yang sama, mengetik materi yang sama, dan memilah kertas yang sama dengan cara yang sama. Hasil yang diperoleh dari eksperimen tersebut adalah rata-rata *Energy Expenditure* untuk seluruh aktivitas dalam posisi duduk dan berdiri memiliki nilai <1,5 METs serta tidak ada perbedaan yang signifikan antara energi yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang sama dalam posisi duduk maupun berdiri dari hasil uji t. Lebih lanjut, analisis dilakukan menggunakan Anova dua arah untuk menguji apakah postur atau aktivitas yang dilakukan memiliki pengaruh signifikan terhadap energi yang dikeluarkan. Secara keseluruhan, aktivitas yang dilakukan dalam posisi berdiri menggunakan *Energy Expenditure* yang lebih besar dibandingkan ketika dalam posisi duduk. *Energy Expenditure* ketika memilah kertas secara signifikan lebih besar dibanding aktivitas lainnya. Kebutuhan energi ketika mengetik lebih besar dibanding ketika membaca dan duduk/berdiri tenang tanpa aktivitas, namun secara signifikan masih lebih kecil dibanding memilah kertas. Sementara, tidak ada perbedaan signifikan antara membaca dan duduk/berdiri tenang tanpa aktivitas.

Purwaningsih dan Aisyah (2016) juga telah melakukan penelitian serupa untuk menganalisis pengaruh temperatur lingkungan, berat badan dan tingkat beban kerja terhadap denyut nadi pekerja *ground handling* bandara di Bandara Ahmad Yani Semarang. Penelitian dilakukan kepada 51 orang responden. Data pengukuran suhu diambil tiap 5 menit dalam selang waktu 1 jam menggunakan thermometer. Pengukuran denyut nadi istirahat dilakukan satu kali setiap harinya sebelum responden melakukan kerja. Setelah itu, denyut nadi setelah kerja juga diukur pada saat pekerja selesai melakukan pekerjaannya. Pengambilan data denyut nadi dilakukan menggunakan *pulse meter* dengan waktu pengukuran selama 1 menit dan

responden tidak diperkenankan berbicara, bergerak, atau melakukan aktivitas lain selama pengukuran berlangsung. Data beban kerja fisik diperoleh dengan cara mengkonversi data denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja menjadi jumlah konsumsi energi menggunakan rumus *Energy Expenditure* yang kemudian diklasifikasikan menjadi beberapa kategori kerja dari ringan hingga berat. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan dengan uji regresi linear majemuk menggunakan program SPSS, diperoleh persamaan garis regresi sebagai berikut: $Y = 141,062 - 1,452X_1 - 0,697X_2 + 11,681X_3$. Hasil uji F yang dilakukan menunjukkan bahwa ketiga variabel independen (temperatur lingkungan kerja, berat badan, dan tingkat pembebanan kerja) berpengaruh secara simultan terhadap variabel dependen (denyut nadi). Sementara pada hasil uji T yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa temperatur lingkungan kerja, berat badan, dan tingkat beban kerja juga berpengaruh signifikan secara individual terhadap denyut nadi. Dari ketiga faktor independen yang diujikan, tingkat pembebanan kerja memiliki pengaruh yang paling tinggi terhadap denyut nadi pekerja. Hal tersebut didukung dengan hasil perhitungan nilai R tingkat pembebanan kerja yang memiliki nilai paling besar (55%) dibandingkan dengan temperatur (23%) dan berat badan (22%).

Hubungan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Burns, Forde, dan Dockrell (2017) adalah keduanya sama-sama menguji kebutuhan *Energy Expenditure* terhadap aktivitas atau jenis pekerjaan yang dilakukan. Namun, Burns, Forde, dan Dockrell (2017) menggunakan metode eksperimen sedemikian rupa sementara penelitian ini dilakukan pada lingkungan kerja yang nyata, dengan menambahkan beberapa faktor lain yang diujikan untuk dilihat pengaruhnya terhadap *Energy Expenditure*, yakni usia, BMI, dan jam kerja.

Kemudian hubungan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Purwaningsih dan Aisyah (2016) adalah kesamaan metode dan teknik pengolahan data yang digunakan. Perbedaan yang dimiliki terdapat pada variabel yang digunakan, yakni penelitian Purwaningsih dan Aisyah (2016) menganalisis pengaruh temperatur lingkungan, berat badan dan tingkat beban kerja terhadap denyut nadi pekerja, sementara penelitian ini menganalisis pengaruh usia, BMI, jam kerja, dan jenis pekerjaan terhadap *Energy Expenditure*.