

## LAMPIRAN 1 OPERATOR EXCAVATOR BUCKET

### 2 Rudi

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk Rudi :

$$\begin{aligned} \text{DNI (Detik)} &= 9,37 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{9,37} \times 60 \\ &= 64,03 \end{aligned}$$

- b Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator Rudi :

$$\begin{aligned} \text{KE- 1} \quad \text{DNK(Detik)} &= 7,40 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{7,40} \times 60 \\ &= 81,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KE-2} \quad \text{DNK(Detik)} &= 6,31 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{6,31} \times 60 \\ &= 95,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KE-3} \quad \text{DNK(Detik)} &= 5,26 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,26} \times 60 \\ &= 114,07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KE-4} \quad \text{DNK(Detik)} &= 4,65 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,65} \times 60 \\ &= 129,03 \end{aligned}$$

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istirahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria = 220 – Umur,

Wanita = 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )

Misalnya, untuk Rudi

$$\text{DN Mak} : 220 - 29 = 191$$

$$\text{NK} : 104,81 - 64,03 = 40,78$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DN Mak} - \text{DNI}} = \frac{100 \times (104,81 - 64,03)}{191 - 64,03} = 32,11 \%$$

Jadi, operator excavator bucket yang bernama april masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 32,11 %. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

### C. perhitungan konsumsi Energi pada operator bucket

setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :

dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X)^2) \times 60$

misal : rudi

$$E_t = (1,80411 - 0,0229038(104,81) + 4,71733 \times 10^{-4}(104,81)^2) \times 60$$

$$= (1,80411 - 2,40 + 4,71733 \times 1,10) \times 60$$

$$= 5,78 \times 60 = 347 \text{ kkal/jam}$$

$$E_i = (1,80411 - 0,0229038(64,03) + 4,71733 \times 10^{-4}(64,03)^2) \times 60$$

$$= (1,80411 - 1,47 + 4,71733 \times 0,41) \times 60$$

$$= 2,27 \times 60 = 136 \text{ Kkal/jam}$$

$$\begin{aligned}
 K &= E_t - E_i \\
 &= 347 \text{ Kkal/jam} - 136 \text{ Kkal/jam} \\
 &= 211 \text{ Kkal/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi, Hasil konsumsi energy operator yang bernama rudi sebesar 217 Kkal/jam dalam kategori beban kerja sedang (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999)

### 3 Anton

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk anton :

$$\begin{aligned}
 \text{DNI (Detik)} &= 8,33 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{8,33} \times 60 \\
 &= 72,02
 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator Anton :

$$\begin{aligned}
 \text{KE-1} \quad \text{DNK(Detik)} &= 6,90 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{6,90} \times 60 \\
 &= 86,95
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KE-2} \quad \text{DNK(Detik)} &= 5,66 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{5,66} \times 60 \\
 &= 106,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KE-3} \quad \text{DNK(Detik)} &= 5,22 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{5,22} \times 60
 \end{aligned}$$

$$= 114,94$$

$$\text{DNK Detik} = 4,72$$

$$\text{KE-4 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60$$

$$\text{DNK (Denyut/Menit)} = \frac{10 \text{ Denyut}}{4,72} \times 60$$

$$= 127,12$$

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istarahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )

Misalnya, untuk anton

$$\text{DN Mak} : 220 - 34 = 186$$

$$\text{NK} : 108,75 - 72,02 = 36,73$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DN Mak} - \text{DNI}} = \frac{100 \times (108,75 - 72,02)}{186 - 72,02} = 32,22 \%$$

Jadi, operator excavator bucket yang bernama april masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 32,22%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

- c. perhitungan konsumsi Energi pada operator bucket setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :
- dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X^2)) \times 60$
- misal : anton

$$\begin{aligned} E_t &= (1,80411 - 0,0229038(108,75) + 4,71733 \times 10^{-4}(108,75^2)) \times 60 \\ &= (1,80411 - 2,49 + 4,71733 \times 1,18) \times 60 \\ &= 6,25 \times 60 = 375 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

$$E_i = (1,80411 - 0,0229038(72,02) + 4,71733 \times 10^{-4}(72,02^2)) \times 60$$

$$\begin{aligned}
 &= (1,80411-1,65+4,71733 \times 0,52)) \times 60 \\
 &= 2,61 \times 60 = 157 \text{ Kkal/jam} \\
 K &= E_t - E_i \\
 &= 375 \text{ Kkal/jam} - 157 \text{ Kkal/jam} \\
 &= 218 \text{ Kkal/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi, hasil konsumsi energy operator yang bernama anton sebesar 218 Kkal/jam dalam kategori beban kerja sedang (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999).

#### 4 Budi

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk budi :

$$\begin{aligned}
 \text{DNI (Detik)} &= 8,95 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{8,95} \times 60 \\
 &= 67,03
 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator budi :

$$\begin{aligned}
 \text{KE-1 DNK (Detik)} &= 7,06 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{7,06} \times 60 \\
 &= 84,98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KE-2 DNK (Detik)} &= 6,12 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{6,12} \times 60 \\
 &= 98,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KE-3 DNK (Detik)} &= 5,04 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,04} \times 60 \\
 &= 119,05 \\
 \text{DNK Detik} &= 4,35 \\
 \text{KE-4 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,35} \times 60 \\
 &= 137,93
 \end{aligned}$$

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istarahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )

Misalnya, untuk budi

$$\text{DN Mak : } 220 - 30 = 190$$

$$\text{NK : } 110,00 - 67,03 = 42,97$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DN Mak} - \text{DNI}} = \frac{100 \times (110,00 - 67,03)}{190 - 67,03} = 34,94 \%$$

Jadi, operator excavator bucket yang bernama budi masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 34,94%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

- c. perhitungan konsumsi Energi pada operator bucket setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :
- dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X)^2) \times 60$
- misal : budi

$$\begin{aligned}
 E_t &= (1,80411 - 0,0229038(110,00,76) + 4,71733 \times 10^{-4}(110,00)^2) \times 60 \\
 &= (1,80411 - 2,52 + 4,71733 \times 1,21) \times 60 \\
 &= 6,42 \times 60 = 385 \text{ kkal/jam} \\
 E_i &= (1,80411 - 0,0229038(67,03) + 4,71733 \times 10^{-4}(67,03)^2) \times 60 \\
 &= (1,80411 - 1,53 + 4,71733 \times 0,45) \times 60 \\
 &= 2,66 \times 60 = 144 \text{ Kkal/jam} \\
 K &= E_t - E_i \\
 &= 385 \text{ Kkal/jam} - 144 \text{ Kkal/jam} \\
 &= 241 \text{ Kkal/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi, hasil konsumsi energy operator yang bernama budi sebesar 241 Kkal/jam dalam kategori beban kerja ringan (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999)

## 5 Nanang

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk Nanang :

$$\begin{aligned}
 \text{DNI (Detik)} &= 8,57 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{8,82} \times 60 \\
 &= 70,01
 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator Nanang :

$$\begin{aligned}
 \text{DNK Detik)} &= 7,50 \\
 \text{KE- 1 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{7,50} \times 60 \\
 &= 79,99
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DNK Detik)} &= 6,45 \\
 \text{KE-2 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{6,45} \times 60
 \end{aligned}$$

$$= 93,02$$

	DNK(Detik)	= 5,31
KE-3	Denyut Nadi (Denyut/Menit)	$= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60$
	DNK (Denyut/Menit)	$= \frac{10 \text{Denyut}}{5,31} \times 60$
		= 112,99
	DNK(Detik)	= 4,58
KE-4	Denyut Nadi (Denyut/Menit)	$= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60$
	DNK (Denyut/Menit)	$= \frac{10 \text{Denyut}}{4,58} \times 60$
		= 131,00

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istirahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )

Misalnya, untuk nanang

$$\text{DN Mak} : 220 - 35 = 185$$

$$\text{NK} : 104,25 - 70,01 = 34,24$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DN Mak} - \text{DNI}} = \frac{100 \times (104,25 - 70,01)}{185 - 70,01} = 29,77\%$$

Jadi, operator excavator bucket yang bernama nanang masuk dalam kategori tidak terjadi kelelahan sebesar 29,77%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008).

- c. perhitungan konsumsi Energi pada operator bucket



setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :

dengan rumus :  $(1,80411-0,0229038X+4,71733x10^{-4}(X)^2))x60$

misal : nanang

$$\begin{aligned} E_t &= (1,80411-0,0229038(104,25)+4,71733x10^{-4}(104,25)^2))x60 \\ &= (1,80411 - 2,39 + 4,71733x1,09))x60 \\ &= 5,73x60=344 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_i &= (1,80411-0,0229038(70,01)+4,71733x10^{-4}(70,01)^2))x60 \\ &= (1,80411-1,60+4,71733x0,49))x60 \\ &= 2,51x60=150 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= E_t-E_i \\ &= 344\text{Kkal/jam} - 151 \text{ Kkal/jam} \\ &= 193 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

Jadi , hasil konsumsi energy operator yang bernama nanang sebesar 193 Kkal/jam dalam kategori beban kerja ringan (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999)

## 6 Dian

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk dian :

$$\begin{aligned} \text{DNI (Detik)} &= 8,10 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{8,10} \times 60 \\ &= 74,07 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator dian :

$$\begin{aligned} \text{DNK(Detik)} &= 6,90 \\ \text{KE- 1 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{6,90} \times 60 \\ &= 86,95 \\ \text{DNK(Detik)} &= 5,31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KE-2} \quad \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,31} \times 60 \\
 &= 112,99 \\
 \text{DNKDetik)} &= 4,65 \\
 \text{KE-3} \quad \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,65} \times 60 \\
 &= 129,03 \\
 \text{DNKDetik)} &= 4,28 \\
 \text{KE-4} \quad \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,28} \times 60 \\
 &= 140,18
 \end{aligned}$$

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istarahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )

Misalnya, untuk dian

$$\text{DN Mak} : 220 - 35 = 185$$

$$\text{NK} : 117,28 - 74,07 = 43,21$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovasculair strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DN Mak} - \text{DNI}} = \frac{100 \times (117,28 - 74,07)}{185 - 74,07} = 38,95\%$$

Jadi, operator excavator bucket yang bernama dian masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 38,95%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

c. Perhitungan konsumsi Energi pada operator bucket setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :

dengan rumus :  $(1,80411-0,0229038X+4,71733x10^{-4}(X)^2) \times 60$

misal : dian

$$\begin{aligned} E_t &= (1,80411-0,0229038(117,28)+4,71733x10^{-4}(117,28)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 2,67 + 4,71733x1,37) \times 60 \\ &= 7,33 \times 60 = 440 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_i &= (1,80411-0,0229038(74,07)+4,71733x10^{-4}(74,07)^2) \times 60 \\ &= (1,80411-1,60+4,71733x1,09) \times 60 \\ &= 2,70 \times 60 = 162 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= E_t - E_i \\ &= 440 \text{ Kkal/jam} - 162 \text{ Kkal/jam} \\ &= 278 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

Jadi , hasil konsumsi energy operator yang bernama dian sebesar 278 Kkal/jam dalam kategori beban kerja sedang (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999).

7 Agus

a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk agus :

$$\begin{aligned} \text{DNI (Detik)} &= 8,69 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{8,69} \times 60 \\ &= 69,04 \end{aligned}$$

b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator agus:

$$\begin{aligned} \text{DNK(Detik)} &= 6,74 \\ \text{KE- 1 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{6,74} \times 60 \\
 & &= 89,02 \\
 & \text{DNKDetik)} &= 5,71 \\
 \text{KE-2} & \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 & \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,71} \times 60 \\
 & &= 105,08 \\
 & \text{DNKDetik)} &= 5,71 \\
 \text{KE-3} & \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 & \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,71} \times 60 \\
 & &= 123,97 \\
 & \text{DNKDetik)} &= 4,38 \\
 \text{KE-4} & \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 & \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,38} \times 60 \\
 & &= 136,98
 \end{aligned}$$

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istirahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )

Misalnya, untuk agus

$$\text{DN Mak : } 220 - 38 = 182$$

$$\text{NK : } 113,76 - 69,04 = 44,72$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN Mak - DNI} = \frac{100 \times (113,76 - 69,04)}{182 - 69,04} = 39,58 \%$$

Jadi, operator excavator bucket yang bernama anton masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 38,95%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

- c. perhitungan konsumsi Energi pada operator bucket setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :  
dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X)^2) \times 60$   
misal : agus

$$\begin{aligned} Et &= (1,80411 - 0,0229038(113,76) + 4,71733 \times 10^{-4}(113,76)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 2,60 + 4,71733 \times 1,29) \times 60 \\ &= 6,88 \times 60 = 413 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ei &= (1,80411 - 0,0229038(69,04) + 4,71733 \times 10^{-4}(69,04)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 1,70 + 4,71733 \times 0,55) \times 60 \\ &= 2,49 \times 60 = 149 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= Et - Ei \\ &= 413 \text{ Kkal/jam} - 149 \text{ Kkal/jam} \\ &= 264 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

Jadi , hasil konsumsi energy operator yang bernama agus sebesar 264 Kkal/jam dalam kategori beban kerja ringan (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999)

## 8. April

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk april :

$$\begin{aligned} \text{DNI (Detik)} &= 8,45 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{8,45} \times 60 \\ &= 71,00 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator april :

$$\begin{aligned}
 & \text{DNK Detik} && = 7,06 \\
 \text{KE-1} & \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} && = \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 & \text{DNK (Denyut/Menit)} && = \frac{10 \text{Denyut}}{7,06} \times 60 \\
 & && = 84,98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{DNK Detik} && = 6,12 \\
 \text{KE-2} & \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} && = \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 & \text{DNK (Denyut/Menit)} && = \frac{10 \text{Denyut}}{6,12} \times 60 \\
 & && = 98,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{DNK Detik} && = 5,13 \\
 \text{KE-3} & \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} && = \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 & \text{DNK (Denyut/Menit)} && = \frac{10 \text{Denyut}}{5,13} \times 60 \\
 & && = 116,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{DNK Detik} && = 4,84 \\
 \text{KE-4} & \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} && = \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 & \text{DNK (Denyut/Menit)} && = \frac{10 \text{Denyut}}{4,84} \times 60 \\
 & && = 123,97
 \end{aligned}$$

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istarahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )

Misalnya, untuk april

$$\text{DN Mak} : 220 - 32 = 188$$

$$\text{NK} : 105,98 - 71,00 = 34,98$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN Mak - DNI} = \frac{100 \times (105,98 - 71,00)}{188 - 71,00} = 30,00\%$$

Jadi, operator excavator bucket yang bernama april masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 30,00%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

c. perhitungan konsumsi Energi pada operator bucket setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :

dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X)^2) \times 60$

misal : april

$$\begin{aligned} E_t &= (1,80411 - 0,0229038(105,98) + 4,71733 \times 10^{-4}(105,98)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 2,43 + 4,71733 \times 1,12) \times 60 \\ &= 5,90 \times 60 = 354 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_i &= (1,80411 - 0,0229038(71,00) + 4,71733 \times 10^{-4}(71,00)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 1,63 + 4,71733 \times 0,50) \times 60 \\ &= 2,53 \times 60 = 152 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= E_t - E_i \\ &= 354 \text{ Kkal/jam} - 152 \text{ Kkal/jam} \\ &= 202 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

Jadi , hasil konsumsi energy operator yang bernama april sebesar 202 Kkal/jam dalam kategori beban kerja sedang (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999)

## LAMPIRAN 2 OPERATOR EXCAVATOR BRAKER

1. Toni
  - a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk Toni :

$$DNI \text{ (Detik)} = 9,52$$

$$\begin{aligned} \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{9,52} \times 60 \\ &= 63,02 \end{aligned}$$

b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator Toni :

$$\begin{aligned} \text{DNK(Detik)} &= 5,82 \\ \text{KE- 1 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,82} \times 60 \\ &= 103,09 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DNK(Detik)} &= 5,22 \\ \text{KE-2 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,22} \times 60 \\ &= 114,94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DNK(Detik)} &= 4,65 \\ \text{KE-3 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,65} \times 60 \\ &= 129,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DNK(Detik)} &= 4,35 \\ \text{KE-4 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,35} \times 60 \\ &= 137,93 \end{aligned}$$

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istarahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )



Misalnya, untuk Toni

$$DN \text{ Mak} : 220 - 39 = 181$$

$$NK : 124,59 - 63,03 = 61,56$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN \text{ Mak} - DNI} = \frac{100 \times (124,59 - 63,03)}{181 - 63,03} = 52,18 \%$$

Jadi, operator excavator breaker yang bernama Toni masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 52,18%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

- c. perhitungan konsumsi Energi pada operator breaker setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :
- dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X)^2) \times 60$   
 misal : Toni

$$\begin{aligned} E_t &= (1,80411 - 0,0229038(124,59) + 4,71733 \times 10^{-4}(124,59)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 2,86 + 4,71733 \times 1,55) \times 60 \\ &= 8,37 \times 60 = 502 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_i &= (1,80411 - 0,0229038(63,03) + 4,71733 \times 10^{-4}(63,03)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 1,44 + 4,71733 \times 0,39) \times 60 \\ &= 2,20 \times 60 = 132 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= E_t - E_i \\ &= 502 \text{ Kkal/jam} - 132 \text{ Kkal/jam} \\ &= 370 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

Jadi , hasil konsumsi energy operator yang bernama Toni sebesar 370 Kkal/jam dalam kategori beban kerja berat (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999).

## 2. Dayat

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk dayat :

$$\begin{aligned}
 \text{DNI (Detik)} &= 8,57 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{8,57} \times 60 \\
 &= 70,01
 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator dayat :

$$\begin{aligned}
 \text{DNK(Detik)} &= 6,81 \\
 \text{KE- 1 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{6,81} \times 60 \\
 &= 88,10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DNK(Detik)} &= 5,94 \\
 \text{KE-2 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,94} \times 60 \\
 &= 101,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DNK(Detik)} &= 4,96 \\
 \text{KE-3 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,96} \times 60 \\
 &= 120,97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DNK(Detik)} &= 4,25 \\
 \text{KE-4 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,25} \times 60 \\
 &= 141,18
 \end{aligned}$$

- Keterangan :  
 DNI : Denyut Nadi Istirahat  
 DNK : Denyut Nadi Kerja  
 DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,  
           pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur  
 NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )  
 Misalnya, untuk dayat  
           DN Mak : 220 – 35 = 185  
           NK : 112,81 – 70,01 = 42,80

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhtungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN \text{ Mak} - DNI} = \frac{100 \times (112,81 - 70,01)}{185 - 70,01} = 37,22\%$$

Jadi, operator excavator breaker yang bernama dayat masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 37,22%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

- c. perhitungan konsumsi Energi pada operator breaker setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :  
 dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X)^2) \times 60$   
 misal : Toni

$$\begin{aligned} E_t &= (1,80411 - 0,0229038(112,81) + 4,71733 \times 10^{-4}(112,81)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 2,58 + 4,71733 \times 1,28) \times 60 \\ &= 6,82 \times 60 = 409 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_i &= (1,80411 - 0,0229038(70,01) + 4,71733 \times 10^{-4}(70,01)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 1,60 + 4,71733 \times 0,49) \times 60 \\ &= 2,51 \times 60 = 150 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= E_t - E_i \\ &= 409 \text{ Kkal/jam} - 150 \text{ Kkal/jam} \\ &= 259 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

Jadi , hasil konsumsi energy operator yang bernama Dayat sebesar 259 Kkal/jam dalam kategori beban kerja sedang (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999)

### 3. Prakoso

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk Prakoso :

$$\begin{aligned} \text{DNI (Detik)} &= 8,82 \\ \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{8,82} \times 60 \\ &= 68,03 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator Prakoso :

$$\begin{aligned} \text{DNK Detik)} &= 6,31 \\ \text{KE- 1 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{6,31} \times 60 \\ &= 95,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DNK Detik)} &= 5,22 \\ \text{KE-2 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{5,22} \times 60 \\ &= 114,94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DNK Detik)} &= 4,69 \\ \text{KE-3 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\ \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10\text{Denyut}}{4,69} \times 60 \\ &= 127,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DNK Detik} &= 4,22 \\
 \text{KE-4 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{4,22} \times 60 \\
 &= 142,18
 \end{aligned}$$

- Keterangan :

DNI : Denyut Nadi Istarahat

DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,

pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur

NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )

Misalnya, untuk Prakoso

$$\text{DN Mak : } 220 - 31 = 189$$

$$\text{NK : } 119,83 - 68,02 = 52,01$$

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhtungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DN Mak} - \text{DNI}} = \frac{100 \times (119,83 - 68,02)}{189 - 68,02} = 42,82\%$$

Jadi, operator excavator breaker yang bernama Prakoso masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 42,82%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

- c. perhitungan konsumsi Energi pada operator breaker setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :
- dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X)^2) \times 60$   
 misal : Prakoso

$$\begin{aligned}
 E_t &= (1,80411 - 0,0229038(119,82) + 4,71733 \times 10^{-4}(119,82)^2) \times 60 \\
 &= (1,80411 - 2,75 + 4,71733 \times 1,44) \times 60 \\
 &= 7,75 \times 60 = 465 \text{ kkal/jam} \\
 E_i &= (1,80411 - 0,0229038(68,02) + 4,71733 \times 10^{-4}(68,02)^2) \times 60 \\
 &= (1,80411 - 1,56 + 4,71733 \times 0,46) \times 60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2,42 \times 60 = 145 \text{ Kkal/jam} \\
 K &= E_t - E_i \\
 &= 465 \text{ Kkal/jam} - 145 \text{ Kkal/jam} \\
 &= 320 \text{ Kkal/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi, hasil konsumsi energy operator yang bernama Prakoso sebesar 320 Kkal/jam dalam kategori beban kerja sedang (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999)

#### 4. Jainal

- a. Perhitungan denyut nadi Perhitungan denyut nadi istirahat dengan menggunakan metode 10 denyut, contoh untuk Jainal :

$$\begin{aligned}
 \text{DNI (Detik)} &= 9,23 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNI (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{9,23} \times 60 \\
 &= 65,00
 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan denyut nadi kerja dengan menggunakan metode 10 denyut, pada operator Jainal :

$$\begin{aligned}
 \text{DNK Detik} &= 6,06 \\
 \text{KE- 1 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{6,06} \times 60 \\
 &= 99,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{DNK Detik} &= 5,08 \\
 \text{KE-2 Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{Denyut}}{5,08} \times 60 \\
 &= 118,11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KE-3} \quad \text{DNK Detik} &= 4,55 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{4,55} \times 60 \\
 &= 131,86
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KE-4} \quad \text{DNK Detik} &= 4,08 \\
 \text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \\
 \text{DNK (Denyut/Menit)} &= \frac{10 \text{ Denyut}}{4,08} \times 60 \\
 &= 147,06
 \end{aligned}$$

- Keterangan :  
 DNI : Denyut Nadi Istarahat  
 DNK : Denyut Nadi Kerja

DN Mak : Denyut Nadi Maksimal,  
 pria 220 – Umur, Wanita 200 – Umur  
 NK : Nadi Kerja ( DNK – DNI )  
 Misalnya, untuk Jainal  
 DN Mak : 220 – 37 = 183  
 NK : 124,00 – 65,00 = 59,00

Maka, dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Perhitungan Cardiovascular strain (%CVL)

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN \text{ Mak} - DNI} = \frac{100 \times (124,00 - 65,00)}{183 - 65,00} = 50,00 \%$$

Jadi, operator excavator breaker yang bernama Jainal masuk dalam kategori diperlukan perbaikan sebesar 50,00%. (menurut sumber dari Sarwo Widodo, 2008)

- c. perhitungan konsumsi Energi pada operator breaker setelah melakukan perhitungan 10 denyut nadi, selanjutnya menghitung konsumsi energy seperti dibawah ini :

dengan rumus :  $(1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X)^2) \times 60$   
 misal : Jainal

$$\begin{aligned} E_t &= (1,80411 - 0,0229038(124,00) + 4,71733 \times 10^{-4}(124,00)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 2,84 + 4,71733 \times 1,54) \times 60 \\ &= 8,30 \times 60 = 498 \text{ kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_i &= (1,80411 - 0,0229038(65,00) + 4,71733 \times 10^{-4}(65,00)^2) \times 60 \\ &= (1,80411 - 1,48 + 4,71733 \times 0,42) \times 60 \\ &= 2,30 \times 60 = 130 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= E_t - E_i \\ &= 498 \text{ Kkal/jam} - 138 \text{ Kkal/jam} \\ &= 360 \text{ Kkal/jam} \end{aligned}$$

Jadi , hasil konsumsi energy operator yang bernama Jainal sebesar 360 Kkal/jam dalam kategori beban kerja berat (menurut KEPMENAKER No 51 tahun 1999)



### LAMPIRAN 3

Foto Aktivitas pekerja di lapangan

