LAMPIRAN

Perhitungan besar sudut masing-masing anggota tubuh operator sesuai dengan metode REBA yakni lengan atas, lengan bawah, leher punggung (batang tubuh) dan pergelangan tangan.

1. Anton

➢ Perhitungan sudut untuk lengan atas (A)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(125-154)^2 + (224-230)^2}$

$= 29{,}614$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(125-113)^2 + (224-193)^2}$

$= 33{,}242$

$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(154-113)^2 + (230-193)^2}$

$= 55{,}227$

$$\cos \alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{29{,}614^2 + 33{,}242^2 - 55{,}227^2}{2 \times 29{,}614 \times 33{,}242}$$

α $= 122{,}85^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan atas terhadap posisi normal sebesar $122{,}85^0$

➢ Perhitungan sudut untuk lengan bawah(B)

d_1 $= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(111-122)^2 + (183-216)^2}$

$= 34{,}785$

d_2 $= \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(111-95)^2 + (183-171)^2}$

$= 20{,}000$

d_3 $= \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(122-95)^2 + (216-171)^2}$

$= 52{,}479$

$$\cos\alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{34{,}785^2 + 20{,}000^2 - 52{,}479^2}{2 \times 34{,}785 \times 20{,}000}$$

α $= 145{,}30^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 145{,}30^0$ yaitu $34{,}70^0$

➢ Perhitungan sudut untuk leher(C)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(112-97)^2 + (229-239)^2}$

$= 18{,}028$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(112-138)^2 + (229-236)^2}$

$= 26{,}926$

$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(97-138)^2 + (239-236)^2}$

$= 41{,}110$

$$\cos \alpha = \frac{d_1^2 + d_2^2 - d_3^2}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{18{,}028^2 + 26{,}926^2 - 41{,}110^2}{2 \times 18{,}028 \times 26{,}926}$$

$\alpha = 131{,}24^0$ *Extension*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan leher terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 131{,}24^0$ yaitu $48{,}76^0$

➢ Perhitungan sudut untuk punggung / batang tubuh(D)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(180-139)^2 + (214-235)^2}$

$= 46{,}065$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(180-170)^2 + (214-179)^2}$

$= 36{,}401$

$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(139-170)^2 + (235-179)^2}$

$= 64{,}008$

$\cos \alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$

$= \frac{46{,}065^{\,2} + 36{,}401^2 - 64{,}008^2}{2 \times 46{,}065 \times 36{,}401}$

$\alpha = 101{,}18^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 101{,}18^0$ yaitu $78{,}82^0$

➢ Perhitungan sudut untuk pergelangan tangan(E)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(85-99)^2 + (164-152)^2}$

$= 17{,}205$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(85-76)^2 + (164-152)^2}$

$= 15{,}000$

$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(99-76)^2 + (174-152)^2}$

$= 31{,}828$

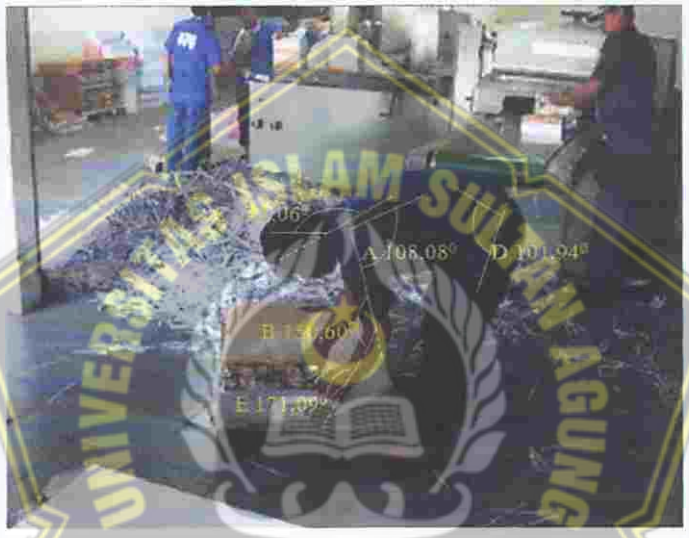
$\cos \alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$

$$= \frac{17{,}205^2 + 15{,}000^2 - 31{,}828^2}{2 \times 17{,}205 \times 15{,}000}$$

α $= 162{,}41^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 162{,}41^0$ yaitu $17{,}59^0$

2. Budi



➢ Perhitungan sudut untuk lengan atas (A)

d_1 $= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(155-189)^2 + (224-240)^2}$

$= 37{,}577$

d_2 $= \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(155-160)^2 + (224-184)^2}$

$= 40{,}311$

$$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$$

$$= \sqrt{(189-160)^2 + (240-184)^2}$$

$$= 63{,}063$$

$$\cos\alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{37{,}577^2 + 40{,}311^2 - 63{,}063^2}{2 \times 37{,}577 \times 40{,}311}$$

$$\alpha = 108{,}08^0 \quad \textit{Flexion}$$

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan atas terhadap posisi normal sebesar $108{,}08^0$

➢ Perhitungan sudut untuk lengan bawah(B)

$$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$= \sqrt{(160-154)^2 + (174-219)^2}$$

$$= 45{,}398$$

$$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$$

$$= \sqrt{(160-152)^2 + (174-154)^2}$$

$$= 21{,}541$$

$$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$$

$$= \sqrt{(154-152)^2 + (219-154)^2}$$

$$= 65{,}031$$

$$\cos\alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{45{,}398^2 + 21{,}541^2 - 65{,}031^2}{2 \times 45{,}398 \times 21{,}541}$$

α $=150,60^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 150,60^0$ yaitu $29,40^0$

➢ Perhitungan sudut untuk leher(C)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(145-108)^2 + (227-230)^2}$

$= 37,121$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(145-176)^2 + (227-241)^2}$

$= 34,015$

$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(108-176)^2 + (230-241)^2}$

$= 68,884$

$$\cos \alpha = \frac{d_1^2 + d_2^2 - d_3^2}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{37,121^2 + 34,015^2 - 68,884^2}{2 \times 37,121 \times 34,015}$$

$\alpha = 151,06^0$ *Extension*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan leher terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 151,06^0$ yaitu $28,94^0$

➢ Perhitungan sudut untuk punggung / batang tubuh(D)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(220-188)^2 + (223-242)^2}$

$= 37,216$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(220-202)^2 + (223-170)^2}$

$= 55,973$

$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(188-202)^2 + (242-170)^2}$

$= 73,348$

$\cos\alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$

$= \frac{37,216^{\,2} + 55,973^2 - 73,348^2}{2 \times 37,216 \times 55,973}$

$\alpha = 101,94^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 101,94^0$ yaitu $78,06^0$

➢ Perhitungan sudut untuk pergelangan tangan(E)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(148-160)^2 + (145-171)^2}$

$= 28,636$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(148-138)^2 + (145-130)^2}$

$= 18,028$

$$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$$

$$= \sqrt{(160-138)^2 + (171-130)^2}$$

$$= 46{,}530$$

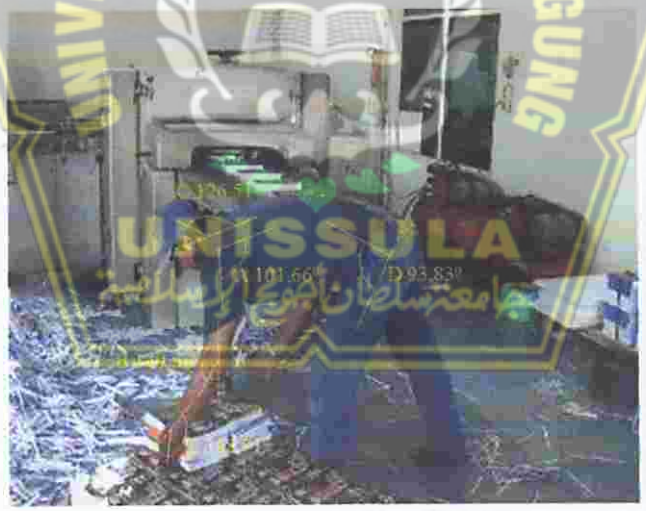
$$\cos \alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{28{,}636^2 + 18{,}028^2 - 46{,}530^2}{2 \times 28{,}636 \times 18{,}028}$$

$$\alpha = 171{,}09^0 \; \textit{Flexion}$$

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 171{,}09^0$ yaitu $8{,}91^0$

3. Yanuar



➢ Perhitungan sudut untuk lengan atas (A)

$$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$= \sqrt{(100-140)^2 + (200-212)^2}$$

$$= 41{,}761$$

$$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$$

$$= \sqrt{(100-103)^2 + (200-166)^2}$$

$$= 34{,}132$$

d_3 $$= \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$$

$$= \sqrt{(140-103)^2 + (212-166)^2}$$

$$= 59{,}034$$

$$\cos \alpha = \frac{d_1^2 + d_2^2 - d_3^2}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{41{,}761^2 + 34{,}132^2 - 59{,}034^2}{2 \times 41{,}761 \times 34{,}132}$$

$$\alpha = 101{,}66^0 \quad \textit{Flexion}$$

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan atas terhadap posisi normal sebesar $101{,}66^0$

➢ Perhitungan sudut untuk lengan bawah(B)

d_1 $$= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$= \sqrt{(101-99)^2 + (149-198)^2}$$

$$= 49{,}041$$

d_2 $$= \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$$

$$= \sqrt{(101-87)^2 + (149-123)^2}$$

$$= 29{,}530$$

d_3 $$= \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$$

$$= \sqrt{(99-87)^2 + (198-123)^2}$$

$$= 75{,}954$$

$$\cos \alpha = \frac{d_1^2 + d_2^2 - d_3^2}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{49{,}041^2 + 29{,}530^2 - 75{,}954^2}{2 \times 49{,}041 \times 29{,}530}$$

α $= 149{,}36^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 149{,}36^0$ yaitu $30{,}64^0$

➢ Perhitungan sudut untuk leher(C)

d_1 $= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(97-76)^2 + (213-227)^2}$

$= 25{,}239$

d_2 $= \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(97-122)^2 + (213-222)^2}$

$= 26{,}571$

d_3 $= \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(76-122)^2 + (227-222)^2}$

$= 46{,}271$

$$\cos \alpha = \frac{d_1^2 + d_2^2 - d_3^2}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{25{,}239^2 + 26{,}571^2 - 46{,}271^2}{2 \times 25{,}239 \times 26{,}571}$$

α $= 126{,}51^0$ *Extension*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan leher terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 126{,}51^0$ yaitu $53{,}49^0$

➢ Perhitungan sudut untuk punggung / batang tubuh(D)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(178-137)^2 + (198-221)^2}$

$= 47,011$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(178-158)^2 + (198-156)^2}$

$= 46,519$

$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(137-158)^2 + (221-156)^2}$

$= 68,308$

$\cos\alpha = \frac{d_1^2 + d_2^2 - d_3^2}{2 d_1 d_2}$

$= \frac{47,011^2 + 46,519^2 - 68,308^2}{2 \times 47,011 \times 46,519}$

$\alpha = 93,83^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 93,83^0$ yaitu $86,17^0$

➢ Perhitungan sudut untuk pergelangan tangan(E)

$d_1 = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

$= \sqrt{(79-97)^2 + (111-138)^2}$

$= 32,450$

$d_2 = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(79-78)^2 + (111-89)^2}$

$= 22{,}023$

$d_3 = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$

$= \sqrt{(97-78)^2 + (138-89)^2}$

$= 52{,}555$

$$\cos \alpha = \frac{d_1^{\,2} + d_2^{\,2} - d_3^{\,2}}{2 d_1 d_2}$$

$$= \frac{32{,}450^2 + 22{,}023^2 - 52{,}555^2}{2 \times 32{,}450 \times 22{,}023}$$

$\alpha = 148{,}91^0$ *Flexion*

Jadi besar sudut yang dibentuk oleh pergerakan lengan bawah terhadap posisi normal sebesar $180^0 - 148{,}91^0$ yaitu $31{,}09^0$