

# LAMPIRAN

## Lampiran 1.

### Contoh Perhitungan Berat jenis benda uji keausan

$$\text{Berat benda diudara} = 78,70 \text{ gr}$$

$$\text{Berat benda dalam air} = 41,50 \text{ gr}$$

$$\text{Volume benda} = \text{Berat benda diudara} - \text{Berat benda dalam air}$$

$$= 78,70 \text{ gr} - 41,50 \text{ gr}$$

$$= 37,20 \text{ gr}$$

$$\text{Berat Jenis benda} = \frac{\text{Berat diudara}}{\text{Volume}}$$

$$= \frac{78,70 \text{ gr}}{37,20 \text{ cm}^3}$$

$$= 2,12 \text{ gr/cm}^3$$

## Lampiran 2.

### Contoh Perhitungan keausan benda uji

$$\text{Aus (A)} = 3,8 \text{ gr}$$

$$\text{Berat Jenis (BJ)} = 2,12 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Luas permukaan (I)} = 5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$$

$$\text{Lama pengausan (W)} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Ketahanan aus} = \frac{A \times 10}{BJ \times I \times W} \text{ mm/menit}$$

$$= \frac{3,8 \times 10}{2,12 \times 25 \times 5}$$

$$= 0,14 \text{ mm/menit}$$

### Lampiran 3.

### Analisis Statistik uji t untuk Keausan Beton K-225

#### Beton K – 225

$X_A$	$\overline{X}_A$	$X_A - \overline{X}_A$	$(X_A - \overline{X}_A)^2$
0,06	0,1	-0,04	0,0016
0,09	0,1	-0,01	0,0001
0,1	0,1	0	0
0,1	0,1	0	0
0,12	0,1	0,02	0,0004
0,13	0,1	0,03	0,0009
$\Sigma = 0,6$		$\Sigma = 0$	$\Sigma = 0,003$

$$n = 6$$

$$\overline{X}_A = \frac{\Sigma X_A}{n} = \frac{0,6}{6} = 0,1$$

#### Beton K-225 + *Floor Hardener*

$X_B$	$\overline{X}_B$	$X_B - \overline{X}_B$	$(X_B - \overline{X}_B)^2$
0,06	0,065	-0,005	0,000025
0,06	0,065	-0,005	0,000025
0,06	0,065	-0,005	0,000025
0,06	0,065	-0,005	0,000025
0,07	0,065	0,005	0,000025
0,08	0,065	0,015	0,000225
$\Sigma = 0,39$		$\Sigma = 0$	$\Sigma = 0,00035$

$$n = 6$$

$$\overline{X}_B = \frac{\Sigma X_B}{n} = \frac{0,39}{6} = 0,065$$

- Penyusunan hipotesis matematis:

$H_0$  :  $\mu_A - \mu_B = 0$ , perbedaan angka keausan permukaan beton K-225 normal

dengan permukaan beton K-225 dengan *Floor Hardener* tidak signifikan.

$H_1$  :  $\mu_A - \mu_B \neq 0$ , perbedaan angka keausan permukaan beton K-225 normal

dengan permukaan beton K-225 dengan *Floor Hardener* signifikan.

- Standard error dan nilai t sebagai berikut

$$S^2_p = \frac{\Sigma(X_A - \overline{X}_A)^2 + \Sigma(X_B - \overline{X}_B)^2}{n_A + n_B - 2}$$

$$S^2_p = \frac{0,003 + 0,00035}{6 + 6 - 2} = 3,35 \cdot 10^{-4}$$

$$S_{\overline{X}_A - \overline{X}_B} = \sqrt{\frac{S^2_p}{n_A} + \frac{S^2_p}{n_B}}$$

$$S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B} = \sqrt{\frac{3,35 \cdot 10^{-4}}{6} + \frac{3,35 \cdot 10^{-4}}{6}}$$

$$= 0,01056$$

$$t = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B}}$$

$$t = \frac{(0,1 - 0,065) - (0)}{0,01056}$$

$$= 3,314$$

Dari tabel distribusi t pada lampiran 7, didapat:

$$\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,05 \\ df = n_A + n_B - 2 \\ \quad = 6 + 6 - 2 = 10 \end{array} \right\} t_{tabel} = 2,228, \text{ dengan daerah penerimaan 2 arah.}$$

Ini berarti daerah penerimaan adalah  $H_0$  diantara  $-2,228$  dan  $+2,228$ .

$t > t_{tabel} \rightarrow H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima; angka keausan permukaan beton K-225 normal dengan permukaan beton K-225 dengan *Floor Hardener* mengalami perbedaan yang signifikan.

## Lampiran 4.

### Analisis Statistik uji t untuk Keausan Beton K-300

**Beton K – 300**

$X_A$	$\overline{X_A}$	$X_A - \overline{X_A}$	$(X_A - \overline{X_A})^2$
0,07	0,0883	-0,018333	0,0003361
0,07	0,0883	-0,018333	0,0003361
0,09	0,0883	0,001667	2,7789E-06
0,09	0,0883	0,001667	2,7789E-06
0,1	0,0883	0,011667	0,00013612
0,11	0,0883	0,021667	0,00081387
$\Sigma =$ <b>0,53</b>		$\Sigma = 0$	$\Sigma = 0,003$

**Beton K-300 + Floor Hardener**

$X_B$	$\overline{X_B}$	$X_B - \overline{X_B}$	$(X_B - \overline{X_B})^2$
0,04	0,0517	-0,0117	0,000137
0,04	0,0517	-0,0117	0,000137
0,05	0,0517	-0,0017	0,00000289
0,06	0,0517	0,0083	0,000069
0,06	0,0517	0,0083	0,000069
0,06	0,0517	0,0083	0,000069
$\Sigma = 0,39$		$\Sigma = 0$	$\Sigma = 0,00048$

$$n = 6$$

$$\overline{X_A} = \frac{\sum X_A}{n} = \frac{0,53}{6} = 0,0883$$

$$n = 6$$

$$\overline{X_B} = \frac{\sum X_B}{n} = \frac{0,31}{6} = 0,0517$$

- Penyusunan hipotesis matematis:

$H_0$  :  $\mu_A - \mu_B = 0$ , perbedaan angka keausan permukaan beton K-225 normal dengan permukaan beton K-225 dengan *Floor Hardener* tidak signifikan.

$H_1$  :  $\mu_A - \mu_B \neq 0$ , perbedaan angka keausan permukaan beton K-225 normal dengan permukaan beton K-225 dengan *Floor Hardener* signifikan.

- Standard error dan nilai t sebagai berikut

$$S^2_p = \frac{\sum(X_A - \overline{X_A})^2 + \sum(X_B - \overline{X_B})^2}{n_A + n_B - 2}$$

$$S^2_p = \frac{0,003 + 0,00048}{6 + 6 - 2} = 3,48 \cdot 10^{-4}$$

$$S_{\overline{X_A} - \overline{X_B}} = \sqrt{\frac{S^2_p}{n_A} + \frac{S^2_p}{n_B}}$$

$$S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B} = \sqrt{\frac{3,48 \cdot 10^{-4}}{6} + \frac{3,48 \cdot 10^{-4}}{6}}$$

$$= 0,01077$$

$$t = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B}}$$

$$t = \frac{(0,0883 - 0,0517) - (0)}{0,01077}$$

$$= 3,398$$

Dari tabel distribusi t pada lampiran 7, didapat:

$$\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,05 \\ df = n_A + n_B - 2 \\ \quad = 6 + 6 - 2 = 10 \end{array} \right\} t_{tabel} = 2,228, \text{ dengan daerah penerimaan 2 arah.}$$

Ini berarti daerah penerimaan adalah  $H_0$  diantara  $-2,228$  dan  $+2,228$ .

$t > t_{tabel} \rightarrow H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima ; angka keausan permukaan beton

K-300 normal dengan permukaan beton K-300 dengan *Floor Hardener* mengalami perbedaan yang signifikan.

## Lampiran 5.

### Analisis Statistik uji t untuk Kuat tekan Beton K-225

#### Beton K –225

$X_A$	$\bar{X}_A$	$X_A - \bar{X}_A$	$(X_A - \bar{X}_A)^2$
324	328,7	-4,67	21,8089
330	328,7	1,33	1,7689
332	328,7	3,34	11,1556
$\Sigma =$ <b>986</b>		$\Sigma = 0$	$\Sigma = 34,7334$

$$n = 3$$

$$\bar{X}_A = \frac{\Sigma X_A}{n} = \frac{986}{3} = 328,66667$$

#### Beton K-225 + *Floor Hardener*

$X_B$	$\bar{X}_B$	$X_B - \bar{X}_B$	$(X_B - \bar{X}_B)^2$
368	370	-2	4
370	370	0	0
372	370	2	4
$\Sigma =$ <b>1110</b>		$\Sigma = 0$	$\Sigma = 8$

$$n = 3$$

$$\bar{X}_B = \frac{\Sigma X_B}{n} = \frac{1110}{3} = 370$$

- Penyusunan hipotesis matematis:

$H_0 : \mu_A - \mu_B = 0$ , artinya perbedaan angka kuat tekan beton K-225 normal dengan kuat tekan beton K-225 dengan *Floor Hardener* signifikan.

$H_1 : \mu_A - \mu_B \neq 0$ , artinya perbedaan angka kuat tekan beton K-225 normal dengan kuat tekan beton K-225 dengan *Floor Hardener* tidak signifikan.

- Standard error dan nilai t sebagai berikut

$$S^2 p = \frac{\Sigma(X_A - \bar{X}_A)^2 + \Sigma(X_B - \bar{X}_B)^2}{n_A + n_B - 2}$$

$$S^2 p = \frac{34,7334 + 8}{3 + 3 - 2} = 10,68335$$

$$S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B} = \sqrt{\frac{S^2 p}{n_A} + \frac{S^2 p}{n_B}}$$

$$S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B} = \sqrt{\frac{10,68335}{3} + \frac{10,68335}{3}}$$

$$= 2,668$$

$$t = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B}}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{(328,67 - 370) - (0)}{2,667} \\ &= -15,491 \end{aligned}$$

Dari tabel distribusi t pada lampiran 7, didapat:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= 0,05 \\ df &= n_A + n_B - 2 \\ &= 3 + 3 - 2 = 4 \end{aligned} \right\} t_{tabel} = 2,776, \text{ dengan daerah penerimaan 2 arah.}$$

Ini berarti daerah penerimaan adalah  $H_0$  diantara  $-2,776$  dan  $+2,776$ .

$t < -t_{tabel} \rightarrow H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima; angka kuat tekan beton K-225 normal dengan kuat tekan beton K-225 dengan *Floor Hardener* mengalami perbedaan yang signifikan.



## Lampiran 6.

### Analisis Statistik uji t untuk Kuat tekan Beton K300

**Beton K-300**

$X_A$	$\overline{X}_A$	$X_A - \overline{X}_A$	$(X_A - \overline{X}_A)^2$
374	377,33	-3,333	11,11089
378	377,33	0,667	0,444489
380	377,33	2,667	7,111289
$\Sigma =$ 1132		$\Sigma = 0$	$\Sigma =$ 18,66667

**Beton K-300 + Floor Hardener**

$X_B$	$\overline{X}_B$	$X_B - \overline{X}_B$	$(X_B - \overline{X}_B)^2$
402	406	-4	16
406	406	0	0
410	406	4	16
$\Sigma =$ 1218		$\Sigma = 0$	$\Sigma = 32$

$$n = 3$$

$$\overline{X}_A = \frac{\sum X_A}{n} = \frac{1132}{3} = 377,33$$

$$n = 3$$

$$\overline{X}_B = \frac{\sum X_B}{n} = \frac{1218}{3} = 406$$

- Penyusunan hipotesis matematis:

$H_0 : \mu_A - \mu_B = 0$ , artinya perbedaan angka kuat tekan beton K-300 normal dengan kuat tekan beton K-300 dengan *Floor Hardener* signifikan.

$H_1 : \mu_A - \mu_B \neq 0$ ,. artinya perbedaan angka kuat tekan beton K-300 normal dengan kuat tekan beton K-300 dengan *Floor Hardener* tidak signifikan.

- Standard error dan nilai t sebagai berikut:

$$S^2_p = \frac{\sum(X_A - \overline{X}_A)^2 + \sum(X_B - \overline{X}_B)^2}{n_A + n_B - 2}$$

$$S^2_p = \frac{18,67 + 32}{3 + 3 - 2} = 12,6675$$

$$S_{\overline{X}_A - \overline{X}_B} = \sqrt{\frac{S^2_p}{n_A} + \frac{S^2_p}{n_B}}$$

$$S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B} = \sqrt{\frac{12,6675}{3} + \frac{12,6675}{3}}$$

$$= 2,906$$

$$t = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{S_{\bar{X}_A - \bar{X}_B}}$$

$$t = \frac{(377,33 - 406) - (0)}{2,906}$$

$$= -9,866$$

Dari tabel distribusi t pada lampiran 7, didapat:

$$\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,05 \\ df = n_A + n_B - 2 \\ \quad = 3 + 3 - 2 = 4 \end{array} \right\} t_{tabel} = 2,776, \text{ dengan daerah penerimaan 2 arah.}$$

Ini berarti daerah penerimaan adalah  $H_0$  diantara -2,776 dan +2,776.

$t < -t_{tabel} \rightarrow H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima; angka kuat tekan beton K-300 normal dengan kuat tekan beton K-300 dengan *Floor Hardener* mengalami perbedaan yang signifikan.

## Lampiran 7.

Tabel  
DISTRIBUSI T

df	Proporsi dalam satu ekor					
	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
	Proporsi dalam dua ekor					
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,812	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,473	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,25
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,781	3,055
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,712	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
@	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576