

## BAB IV

### DATA DAN ANALISA DATA

Pada bab ini akan dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh dari hasil penelitian. Perlunya dilakukan analisa data adalah agar penelitian tersebut dapat dimengerti dan mencapai tujuan yang dikehendaki, yaitu menemukan ada atau tidaknya titik-titik eror pada proses produksi. Pada dasarnya analisis data merupakan penguraian lebih lanjut dari data agar bisa diperbandingkan, atau bisa juga berarti untuk memperhitungkan besarnya hubungan antara nilai variable yang satu dengan variable yang lain sehingga dapat ditarik kesimpulan yang berguna sebagai dasar untuk membuat keputusan-keputusan.

Analisa data dilakukan dengan menggunakan metode Control Chart yaitu P-Chart. Bagian-bagian yang diperiksa meliputi produk yang sesuai dengan standar kualitas dan yang tidak sesuai dengan standar kualitas.

Sebelum sampai pada analisis data terlebih dulu akan dipaparkan gambaran umum perusahaan, yang menceritakan tentang seluk beluk perusahaan, sejarah berdirinya perusahaan, tujuan berdirinya perusahaan, dan bidang yang di jalani perusahaan, yang sekiranya akan bisa menambah informasi dan wacana dalam penelitian ini.

## 4.1 Gambaran Umum Perusahaan

### 4.1.1 Sejarah Perusahaan

Perum Perumnas adalah perusahaan umum yang didirikan berdasarkan peraturan pemerintah nomor 29 tahun 1974 untuk upaya pemenuhan kebutuhan perumahan yang layak dan terjangkau dalam pemukiman yang responsif dan prasarana lingkungannya di daerah perkotaan, terutama untuk golongan masyarakat yang berpenghasilan rendah dan menengah. Sejak didirikan perusahaan ini telah mengalami berbagai perkembangan.

Perusahaan Umum (Perum) Pembangunan Perumahan Nasional yang selanjutnya dalam peraturan pemerintah ini disebut perusahaan, adalah Badan Usaha Milik Negara sebagai mana diatur dalam undang-undang nomor 19 tahun 2003, dimana seluruh modalnya dimiliki Negara berupa kekayaan Negara dan dipisahkan dan tidak terbagi atas saham.

Kemudian setelah diubah dalam Peraturan Pemerintah nomor 12 tahun 1988 perusahaan itu dilanjutkan berdirinya dan meneruskan usaha-usahanya sesuai ketentuan dalam peraturan pemerintah yaitu diberi tugas dan wewenang untuk melaksanakan penataan perumahan dan pemukiman.

Maksud didirikannya perusahaan adalah :

- a. Untuk melaksanakan penataan perumahan dan pemukiman bagi masyarakat.

- b. Melaksanakan tugas yang diberikan pemerintah dalam rangka pemenuhan perumahan bagi golongan masyarakat yang berpenghasilan rendah.

Dengan ini perusahaan mempunyai tujuan untuk mewujudkan perumahan dan pemukiman yang layak dan terjangkau berdasarkan rencana tata ruang yang mendukung pengembangan wilayah secara berkelanjutan

Untuk mencapai maksud dan tujuan perusahaan sebagai mana yang dimaksud maka perusahaan menyelenggarakan usaha-usaha sebagai berikut:

- a. penataan perumahan dan pemukiman
- b. penyelenggaraan pembangunan perumahan dalam rangka pemenuhan kebutuhan perumahan bagi masyarakat berpenghasilan menengah kebawah
- c. pelayanan jasa dan advokasi di bidang perumahan dan pemukiman
- d. pengelolaan tanah yang dikuasai dengan kewenangan perencanaan peruntukan dan penggunaan tanah yang bersangkutan, penggunaan tanah tersebut untuk keperluan usaha, penyerahan bagian-bagian tanah tersebut berikut rumah / bangunan dan / atau pemindahtanganan (menjual) tanah yang sudah dimatangkan berikut prasaranayang diperlukan untuk membangun bangunan
- e. kegiatan lain yang menunjang tercapainya maksud dan tujuan perusahaan (melakukan kerjasama usaha dengan badan usaha lain, membentuk anak perusahaan, penyertaan mdal dalam bandan usaha lain)

Selain kegiatan yang berlangsung di kantor Pusat dan Cabang-cabang beserta Unit-unitnya, PERUM PERUMNAS juga memiliki Unit Produksi Suriakencana di Cibadak Jawa Barat dan Unit Pengolahan Kayu di Semarang Jawa Tengah, yang usahanya bersifat menunjang pengadaan komponen bahan bangunan untuk proyek-proyek Perum Perumnas sendiri.

Misi utama yang diemban oleh Badan Usaha Negara (BUMN) yang berada dalam jajaran Departemen Pekerjaan Umum ini ialah melaksanakan program pemerintah dalam pengadaan perumahan bagi masyarakat perkotaan, terutama yang berpenghasilan menengah ke bawah.

Kini kurang lebih seperempat juta keluarga telah menikmati permukimannya di lingkungan perumahan Perum Perumas. Perumahan tersebut terdiri dari berbagai tipe ( rumah sangat sederhana, rumah sederhana, Maisonet maupun rumah susun) yang tersebar di 160 lokasi permukiman di 1131 kota di seluruh propinsi di Indonesia.

Rumah-rumah yang dibangun Perum Perumnas betul-betul telah menjadi bagian nyata dari kehidupan perkotaan, terlebih rumah tersebut telah dekat dihati masyarakat perkotaan dengan nama "Rumah Perumnas". Sebagai kawasan yang terencana baik, perumahan Perum Perumnas senantiasa merupakan bagian terpadu dari perkotaan yang dilengkapi dengan sarana, prasarana dan utilitas yang memadai.

Disediakan antara lain :

- Prasarana jalan, saluran, dan lain-lain

- Sarana pendidikan, perbelanjaan, kesehatan, peribadatan, olah raga dan lain-lain
- Utilitas berupa jaringan listrik, air minum dan beberapa lokasi disediakan pula jaringan telpon (termasuk telpon umum) jaringan gas listrik dan lain-lain.

Dengan penyediaan aneka sarana dan prasarana lingkungan yang memadai, perumahan Perum Perumnas betul-betul diciptakan sebagai permukiman yang layak dan terjangkau sesuai slogan Perum Perumnas yaitu " Mengutamakan kelayakan dan Keterjangkauan". Karena itu perumahan Perum Perumnas senantiasa didambakan oleh masyarakat perkotaan terutama yang berpenghasilan menengah ke bawah.

Sekalipun telah seperempat juta rumah yang dibangun Perum Perumnas sejak didirikannya hingga kini, namun jumlah tersebut masih jauh dari cukup untuk memenuhi kebutuhan. Di beberapa lokasi terutama di kota-kota besar, ribuan pemesan telah mendaftar untuk memperoleh rumah Perum Perumnas pada kesempatan berikutnya.

Memang masih banyak warga masyarakat perkotaan yang belum memiliki rumah, termasuk dari kalangan pegawai pemerintah maupun karyawan perusahaan swasta. Karena itulah Perum Perumnas terus memacu upaya untuk terus membangun lebih banyak perumahan yang layak terjangkau bagi mereka. Selama sembilan belas tahun ini Perum Perumnas mampu membangun kurang lebih 300.00 unit rumah (kira-kira 16.000 unit per tahun) Dalam Pelita VI yang akan datang BUMN ini akan berusaha keras membangun 300.000 unit rumah (kira-kira 60.000 unit per tahun),

yang berarti kurang lebih 5 kali kapasitas produksi per tahun selama empat Pelita sebelumnya. Suatu target menantang yang memerlukan kesungguhan, kebersamaan dan peranserta berbagai pihak.

#### 4.1.2 TIPE-TIPE RUMAH

Sesuai dengan misinya, Perum Perumnas mengutamakan pembangunan perumahan tipe-tipe kecil agar dapat terjangkau oleh kelompok masyarakat berpenghasilan menengah ke bawah.

Selain itu, untuk menciptakan suatu masyarakat barbour serta sumber subsidi silang, maka Perum Perumnas membangun pula rumah-rumah menengah dan besar dalam jumlah yang terbatas.

Dengan demikian, jajaran tipe-tipe rumah Perum Perumnas terdiri dari :

- Kapling Siap Bangun : KSB 54, KSB 60
- Rumah Sangat Sederhana : RSS 21 : tampak depan , denah ; RSS 36 : tampak depan , denah
- Rumah Sederhana D15 , D18 , D21 : tampak depan , denah ; D36 : tampak depan , denah ; D45 : tampak depan , denah ; D54 : tampak depan , denah ; D70 : tampak depan , denah ;
- Rumah Tipe Menengah Mz.100 : tampak depan , denah , pengembangan
- Rumah Susun (flat) F18, F21,F36, F45, F54, F72

## 4.2 Analisa Data

### 4.2.1 Data Ukuran Pondasi

Ukuran pondasi merupakan syarat untuk mengontrol kemampuan pondasi dalam menerima beban tekan dari bangunan yang ada di atasnya. Untuk itu pondasi harus dikerjakan dengan teliti dengan rencana dan gambar yang dijadikan sebagai acuan dalam pengerjaannya. Untuk menyatakan layak atau tidaknya sebuah pondasi, maka harus di cocokkan dengan ukuran yang ada pada gambar spesifikasi yang sudah di tentukan. Ukuran pondasi pada umumnya menggunakan ukuran meter atau centimeter, besar kecilnya ukuran tersebut ditentukan oleh perusahaan (perusahaan telah menetapkan ukuran tersebut dengan melalui perhitungan teknik agar dari ukuran tersebut pondasi kuat untuk menopang bangunan yang di atasnya).

Seperti telah dijelaskan bahwa untuk menyatakan layak atau tidaknya sebuah pondasi maka harus dicocokkan ukurannya dengan spesifikasi. Cara mengukurnya adalah dengan menggunakan alat meteran. Spesifikasi pondasi menunjukkan bahwa pondasi memiliki 4 item ukuran yaitu kedalaman pondasi (jarak antara lapisan urugan tanah teratas hingga bagian bawah pondasi), tinggi pondasi (jarak antara bagian bawah pondasi hingga bagian atas pondasi), lebar bawah pondasi dan lebar atas pondasi (lebar antara bagian bawah dan atas pondasi adalah beda, karena bentuk pondasi adalah trapesium).

**Tabel 4.1**  
Standar Ukuran yang Ditetapkan Oleh Perusahaan

Keterangan	LCL	UCL
Kedalaman	55	60
Tinggi	35	40
Lebar Bawah	35	40
Lebar Atas	23	25

Pada gambar telah tercantumkan ukuran-ukuran dari pondasi (spesifikasi). Kedalaman total adalah ukuran kedalaman yang dihitung dari permukaan tanah hingga dasar pondasi, pada gambar ketinggian pondasi adalah 40 cm sedangkan urugan tanah 20 cm diatas tinggi pondasi, jadi kedalaman total adalah 60 cm. Pada lebar bawah pondasi ukurannya adalah 40 cm dan lebar atas 25 cm. Penyimpangan ukuran yang masih dianggap wajar oleh perusahaan (batas toleransi) adalah  $\leq 5\%$ , artinya jika penyimpangan ukuran tidak mencapai atau sama dengan 5 % maka ukuran tersebut masih dianggap layak.

#### 4.2.1.1 Kedalaman Pondasi

Dengan ketinggian 40 cm, pondasi masih harus di urug sampai dengan 20 cm diatas ketinggian pondasi, hal ini di maksudkan agar pondasi tidak dapat bergerak



lagi. Kedalaman tersebut berpengaruh terhadap kestabilan pondasi. Jadi kedalaman pondasi adalah 60 cm.

Dengan mengambil 10 sampel rumah (untuk diukur pondasinya) secara acak pada masing masing blok di perumahan Guwosari yang jumlah populasi totalnya sekitar 108 unit rumah. karena ukuran pondasi antar type adalah sama, maka sampel yang diambil dianggap mewakili kedua type tersebut

Berikut data ukuran kedalaman yang di dapat dari sampel:

**Tabel 4.2**  
**Data Kedalaman Pondasi pada Rumah Type 27 dan 36**

	Kanan	Kiri	Depan	Blk	$\bar{X}$	$(\bar{X} - \mu)$	$(\bar{X} - \mu)^2$
1	53	54	57	56	55.0	-0.5	0.25
2	54	54	54	55	54.3	-1.3	1.5625
3	57	58	54	53	55.5	0.0	0
4	54	58	53	55	55.0	-0.5	0.25
5	52	53	54	51	52.5	-3.0	9
6	59	57	60	57	58.3	2.8	7.5625
7	57	57	57	57	57.0	1.5	2.25
8	57	60	58	55	57.5	2.0	4
9	52	53	54	55	53.5	-2.0	4
10	57	56	56	57	56.5	1.0	1
				$\mu$	55.50		29.875
						SD	1.728439

Perhitungan ukuran kedalaman yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan:

Menghitung standar deviasi :

$$\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - \mu)^2}{n}}$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{29.875}{10}}$$

$$= \sqrt{2.9875} = 1.728439$$

Penyimpangan ukuran yang masih dianggap wajar oleh perusahaan (batas toleransi) adalah  $\leq 5\%$ , kemudian untuk mencari besarnya penyimpangan yang telah terjadi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{UCL - LCL \pm \mu}{\sigma_{\bar{X}}}$$

Perhitungan besarnya penyimpangan kedalaman pondasi berdasarkan harga UCL adalah sebagai berikut:

$$Z_1 = \frac{UCL - \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$$

$$= \frac{60 - 55.50}{1.728439}$$

$$= 2.603506$$

$$L_{Z_1} = 0.4953 \text{ (Tabel Z)}$$

$$= 49.53\%$$

Dari perhitungan diatas diketahui telah terjadi penyimpangan kedalaman pondasi berdasarkan harga UCL, sebesar 0.47% ( $0.5 - 0.4953 = 0.0047 = 0.47\%$ )

Perhitungan besarnya penyimpangan kedalaman pondasi berdasarkan harga LCL adalah sebagai berikut:

$$Z_2 = \frac{LCL - \mu}{\sigma_x}$$

$$= \frac{55 - 55.50}{1.728439}$$

$$= -0.28928$$

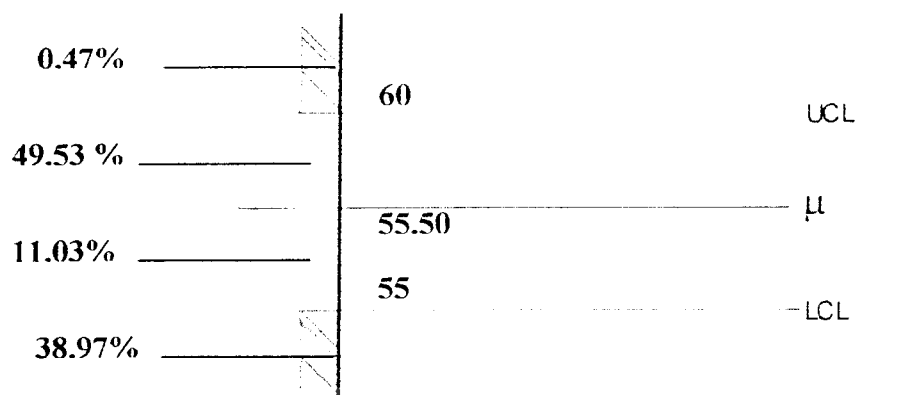
$$L_{Z1} = 0.1103 \text{ (Tabel Z)}$$

$$= 11.03\%$$

dari perhitungan diatas diketahui telah terjadi penyimpangan kedalaman pondasi berdasarkan harga LCL, sebesar 38.97% ( $0.5 - 0.1103 = 0.3897 = 38.97\%$ )

Jadi kedalaman total yang tidak sesuai atau diluar batas UCL dan LCL adalah sebanyak 39.44 % ( $0.47 + 38.97\%$ )

Jika kedua hasil perhitungan tersebut di gambarkan ke dalam grafik akan tampil sebagai berikut:



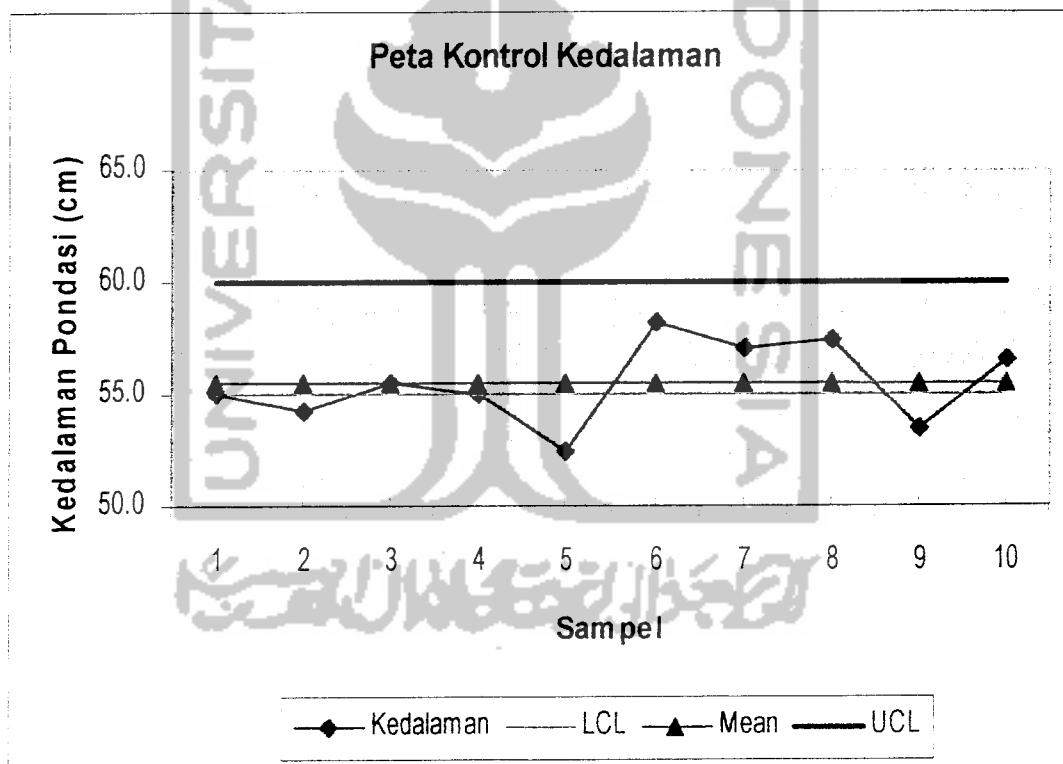
**Gambar 4.1**

Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan  
Ukuran Kedalaman Pondasi

Berdasarkan grafik distribusi normal diatas diketahui bahwa batas LCL mempunyai probabilitas pada keadaan yang tidak terkendali yaitu dengan penyimpangan sebesar 38.97%. Dapat diartikan juga bahwa dimungkinkan akan terjadi penyimpangan kedalaman pondasi tersebut melebihi dari ukuran batas bawah yang telah ditetapkan perusahaan, dengan derajat keyakinan sebesar 38.97 %

Pada peta kontrol kedalaman juga menunjukkan bahwa kemungkinan terjadinya penyimpangan adalah melebihi dari batas LCL, yaitu lebih kepada pernyataan bahwa kedalaman pondasi rumah adalah kurang dari 55 cm. Hal ini dapat terjadi karena pada waktu itu sedang musim hujan sehingga penggalian menjadi susah karena pada tanah yang baru digali tergenangi air. tidak tersedianya peralatan atau teknologi yang memadai untuk mengatasi ini juga menjadi pemicu penyimpangan kedalaman pondasi dari batas LCL.

Padahal dalam buku kontrak kerja menyatakan bahwa segala pengerjaan proyek tidak boleh dilakukan pada saat hujan, dan bangunan yang dalam proses tidak boleh terkena hujan (harus di tutup terpal pada waktu hujan), karena bisa mengurangi daya lekat semen yang bisa mengakibatkan berkurangnya kualitas bangunan. Sedangkan kontraktor biasanya tidak mau membuang waktu (karena tidak mau rugi), sehingga terkadang tetap memaksakan pengerjaan pada waktu hujan, jadi hal ini bisa mengakibatkan lebih banyak lagi rumah yang kedalaman pondasinya menyimpang dari batas LCL



**Gambar 4.2**  
Grafik Peta Kontrol Kedalaman Pondasi

#### 4.2.1.2 Tinggi Pondasi

Tinggi pondasi menurut spesifikasi gambar adalah 40 cm dihitung mulai dari bagian bawah pondasi hingga bagian atas pondasi.

Berikut data ukuran ketinggian pondasi yang didapat dari sampel

**Tabel 4.3**  
**Data Tinggi Pondasi Pada Rumah Type 27 dan 36**

	Kanan	Kiri	Depan	Blk	$\bar{X}$	$(\bar{X} - \mu)$	$(\bar{X} - \mu)^2$
1	40	41	39	28	37.0	0.6	0.36
2	34	34	40	39	36.8	0.35	0.1225
3	35	35	36	34	35.0	-1.4	1.96
4	33	33	34	34	33.5	-2.9	8.41
5	35	34	34	35	34.5	-1.9	3.61
6	36	40	37	38	37.8	1.35	1.8225
7	36	37	38	39	37.5	1.1	1.21
8	40	40	35	39	38.5	2.1	4.41
9	34	35	36	37	35.5	-0.9	0.81
10	38	38	38	38	38.0	1.6	2.56
				$\mu$	36.4		25.275
					SD		1.589811

Perhitungan ukuran tinggi pondasi yang sesuai dan tidak sesuai dengan spesifikasi gambar:

Menghitung standar deviasi :

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - \mu)^2}{n}}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{25.275}{10}}$$

$$= \sqrt{2.5275}$$

$$= 1.589811$$

Penyimpangan ukuran yang masih dianggap wajar oleh perusahaan (batas toleransi) adalah  $\leq 5\%$ , kemudian untuk mencari besarnya penyimpangan yang telah terjadi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{UCL - LCL \pm \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$$

Perhitungan besarnya penyimpangan tinggi pondasi berdasarkan harga UCL adalah sebagai berikut:

$$Z_1 = \frac{UCL - \mu}{\sigma_x}$$

$$= \frac{40 - 36.4}{1.589811}$$

$$= 2.26442$$

$$L_{z1} = 0.4881 \text{ (Tabel Z)}$$

$$= 48.81 \%$$

Dari perhitungan diatas diketahui telah terjadi penyimpangan tinggi pondasi berdasarkan harga UCL, sebesar 1.19 %, ( $0.5 - 0.4881 = 0.0119 = 1.19\%$ )

Perhitungan besarnya penyimpangan tinggi pondasi berdasarkan harga LCL adalah sebagai berikut:

$$Z_2 = \frac{LCL - \mu}{\sigma_x}$$

$$= \frac{35 - 36.4}{1.589811}$$

$$= -0.88061$$

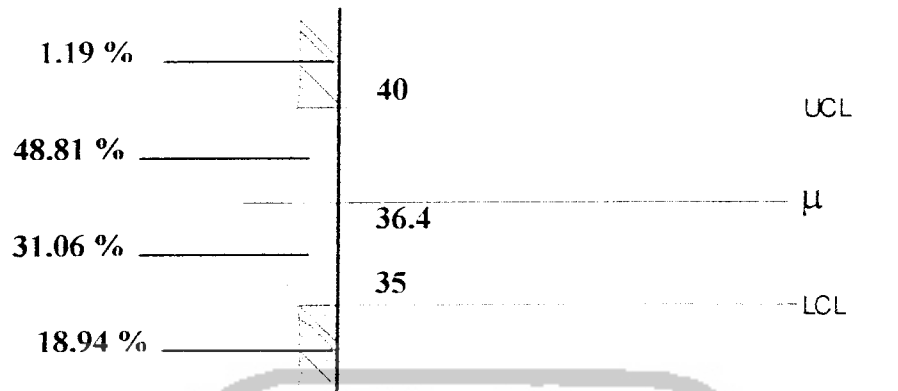
$$L_{z2} = 0.3106 \text{ (Tabel Z)}$$

$$= 31.06 \%$$

Dari perhitungan diatas diketahui telah terjadi penyimpangan tinggi pondasi berdasarkan harga LCL, sebesar 18.94 %, ( $0.5 - 0.3106 = 0.1894 = 18.94\%$ )

Jika kedua hasil perhitungan tersebut di gambarkan ke dalam grafik akan tampil sebagai berikut.





**Gambar 4.3**

Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan  
Ukuran Ketinggian Pondasi

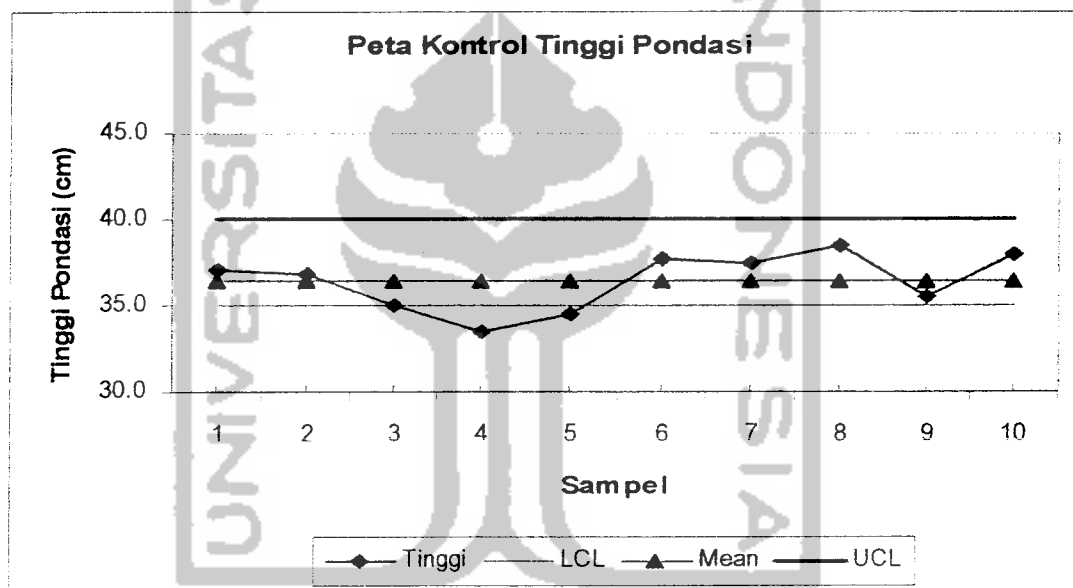
Jadi kedalaman total yang tidak sesuai atau diluar batas UCL dan LCL adalah sebanyak 20.13 % (1.19% + 18.94%)

Berdasarkan grafik distribusi normal diatas diketahui bahwa batas LCL mempunyai probabilitas pada keadaan yang tidak terkendali yaitu dengan penyimpangan sebesar 18.94 %, artinya akan ada beberapa rumah yang rata-rata tinggi pondasinya kurang dari 35cm dengan keyakinan sebesar 18.94%

Pada peta kontrol tinggi pondasi juga menunjukan bahwa kemungkinan terjadinya penyimpangan adalah melebihi dari batas LCL, yaitu lebih kepada pernyataan bahwa akan ada tinggi pondasi rumah yang kurang dari 35 cm. Hal ini terjadi karena rata-rata tukang yang digunakan oleh kontraktor tidak menggunakan tukang yang biasanya karena mempertimbangkan tambahan biaya untuk

mendatangkan tukang, sehingga tukang dan buruh yang dipakai adalah dari masyarakat sekitar proyek yang kurang pengalaman dalam pengerjaan proyek.

Pengalaman dalam pengerjaan bangunan harus diperhatikan karena pada tukang yang sedikit pengalamannya sering melakukan kesalahan-kesalahan dalam pengerjaan. Untuk itu pengawas proyek harus bekerja lebih ketat lagi dalam mengawasi pengerjaan, karena jika tidak dilakukan akan mengakibatkan penyimpangan yang lebih besar lagi terhadap LCL.



**Gambar 4.4**  
Peta Kontrol Tinggi Pondasi

#### 4.2.1.3 Lebar Bawah Pondasi

Lebar bawah pondasi adalah lebar alas dari sebuah pondasi. Sebelumnya sebagai alas pondasi terlebih dulu diberi urugan padat hamparan pasir setebal 5cm setelah itu baru dipasang pondasi. Perusahaan telah menetapkan pada spesifikasi

gambar bahwa lebar bawah pondasi untuk rumah type 27 dan 36 adalah disesuaikan dengan ketinggiannya yaitu 40 cm. Kemudian pada ukuran tersebut dicocokkan dengan sampel yang telah diambil.

Berikut data lebar bawah pondasi pada sampel yang telah diambil

**Tabel 4.4**  
**Data Lebar Bawah Pondasi Rumah Type 27 dan Type 36**

	Kanan	Kiri	Depan	Blk	$\bar{X}$	$(\bar{X} - \mu)$	$(\bar{X} - \mu)^2$
1	39	41	38	39	39.3	0.625	0.390625
2	40	40	40	40	40.0	1.375	1.890625
3	38	39	40	41	39.5	0.875	0.765625
4	34	35	36	33	34.5	-4.125	17.01563
5	37	35	37	34	35.8	-2.875	8.265625
6	40	41	39	38	39.5	0.875	0.765625
7	40	40	39	38	39.3	0.625	0.390625
8	40	39	37	40	39.0	0.375	0.140625
9	40	40	40	40	40.0	1.375	1.890625
10	41	39	38	40	39.5	0.875	0.765625
				$\mu$	38.625		32.28125
						SD	1.796698

Perhitungan prosentase yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan spesifikasi gambar :

Menghitung standar deviasi :

$$\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - \mu)^2}{n}}$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{32.281}{10}}$$

$$= \sqrt{3.2281} = 1.796698$$

Penyimpangan ukuran yang masih dianggap wajar oleh perusahaan (batas toleransi) adalah  $\leq 5\%$ , kemudian untuk mencari besarnya penyimpangan yang telah terjadi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{UCL/LCL \pm \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$$

Perhitungan besarnya penyimpangan ukuran lebar bawah pondasi berdasarkan harga UCL adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Z_1 &= \frac{UCL - \mu}{\sigma_{\bar{x}}} \\ &= \frac{40 - 38.625}{1.796698} \\ &= 0.765293 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{z_1} &= 0.2764 \text{ (Tabel Z)} \\ &= 27.64\% \end{aligned}$$

Jadi telah terjadi penyimpangan ukuran lebar bawah pondasi berdasarkan harga UCL sebesar 22.36% ( $0.5 - 0.2764 = 0.2236 = 22.36\%$ )

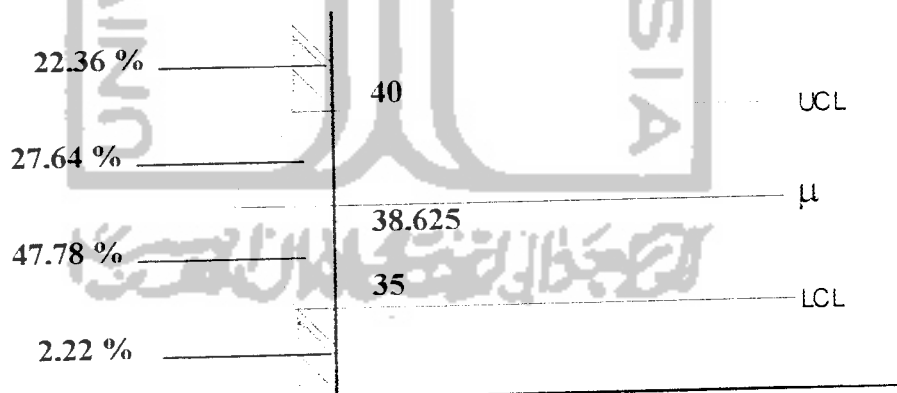
Perhitungan besarnya penyimpangan ukuran lebar bawah pondasi berdasarkan harga LCL adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Z_2 &= \frac{LCL - \mu}{\sigma_x} \\
 &= \frac{35 - 38.625}{1.796698} \\
 &= -2.01759
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{Z2} &= 0.4778 \text{ (Tabel Z)} \\
 &= 47.78 \%
 \end{aligned}$$

Jadi rumah yang lebar bawah pondasinya tidak sesuai batas LCL adalah sebesar 2.22 % ( $0.5 - 0.4778 = 0.0222 = 2.22\%$ )

Jika kedua hasil perhitungan tersebut di gambarkan ke dalam grafik akan tampil sebagai berikut:



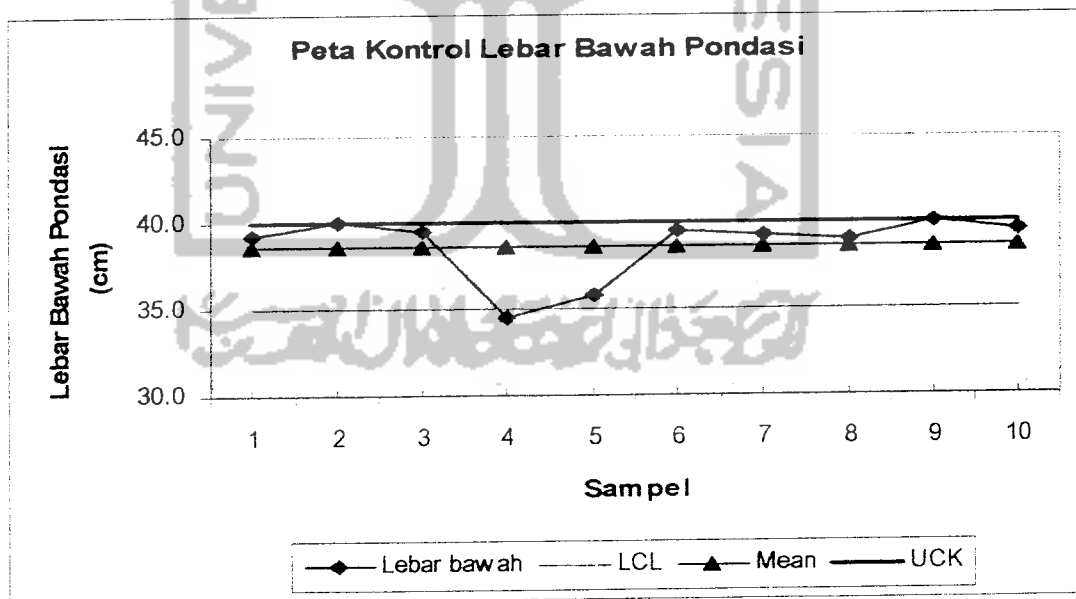
**Gambar 4.5**

Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan  
Ukuran Lebar Bawah Pondasi

Jadi total jumlah pondasi yang lebar bawah pondasinya tidak sesuai atau di luar harga UCL dan LCL sebesar 24.58 % ( 22.36% + 2.22 )

Berdasarkan grafik distribusi normal diatas diketahui bahwa batas UCL mempunyai probabilitas pada keadaan yang tidak terkendali yaitu dengan penyimpangan sebesar 22.36%, artinya akan ada beberapa rumah yang rata-rata lebar bawah pondasinya lebih dari 40cm dengan keyakinan sebesar 22.36%

Berdasarkan peta kontrol lebar bawah pondasi belum menunjukkan adanya penyimpangan terhadap UCL, tetapi apa bila dibiarkan saja dalam keadaan seperti itu penyimpangan secara riil bisa terjadi. hal ini disebabkan karena penelitian ini bersifat probabilitas. Pengawasan terhadap tukang dan pekerja proyek lainnya harus lebih di perketat. Karena penyimpangan terhadap UCL akan merugikan bagi perusahaan.



**Gambar 4.6**

Peta Kontrol Lebar Bawah Pondasi

#### 4.2.1.4 Lebar Atas Pondasi

Lebar atas pondasi adalah lebih kecil dari lebar bawah pondasi, permukaan atas pondasi harus dibuat benar-benar rata agar posisi bangunan yang berada di atasnya nanti bisa benar-benar tegak, tidak miring.

Berikut data lebar atas pondasi yang diambil dari sampel

**Tabel 4.5**

**Data Lebar Atas Pondasi Rumah Type 27 dan Type 36**

	Kanan	Kiri	Depan	Blk	$\bar{X}$	$(\bar{X} - \mu)$	$(\bar{X} - \mu)^2$
1	25	25	25	25	25.0	0.65	0.4225
2	26	24	25	24	24.8	0.4	0.16
3	24	24	25	23	24.0	-0.35	0.1225
4	21	22	21	22	21.5	-2.85	8.1225
5	25	26	24	24	24.8	0.4	0.16
6	24	23	24	25	24.0	-0.35	0.1225
7	25	26	25	25	25.3	0.9	0.81
8	24	25	24	24	24.3	-0.1	0.01
9	24	26	25	24	24.8	0.4	0.16
10	26	26	24	25	25.3	0.9	0.81
				$\mu$	24.35		10.9
						SD	1.044031

Perhitungan jumlah rumah yang ukuran lebar atas pondasinya sesuai dan yang tidak sesuai dengan spesifikasi gambar:

Menghitung standar deviasi :

$$\sigma_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - \mu)^2}{n}}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\bar{x}} &= \sqrt{\frac{10.9}{10}} \\ &= \sqrt{1.09} = 1.044031\end{aligned}$$

Penyimpangan ukuran yang masih dianggap wajar oleh perusahaan (batas toleransi) adalah  $\leq 5\%$ , kemudian untuk mencari besarnya penyimpangan yang telah terjadi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{UCL - LCL \pm \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$$

Perhitungan besarnya penyimpangan lebar atas pondasi berdasarkan harga UCL adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}Z &= \frac{UCL - \mu}{\sigma_x} \\ &= \frac{25 - 24.35}{1.044031}\end{aligned}$$

$$= 0.622587$$

$$L = 0.2324 \text{ (Tabel Z)}$$

$$= 23.24\%$$

Jadi telah terjadi penyimpangan lebar atas pondasi berdasarkan harga UCL sebesar 26.76 % ( $0.5 - 0.2324 = 0.2676 = 26.76\%$ )



Perhitungan besarnya penyimpangan lebar atas pondasi berdasarkan harga LCL adalah sebagai berikut

$$Z_2 = \frac{LCL - \mu}{\sigma_x}$$

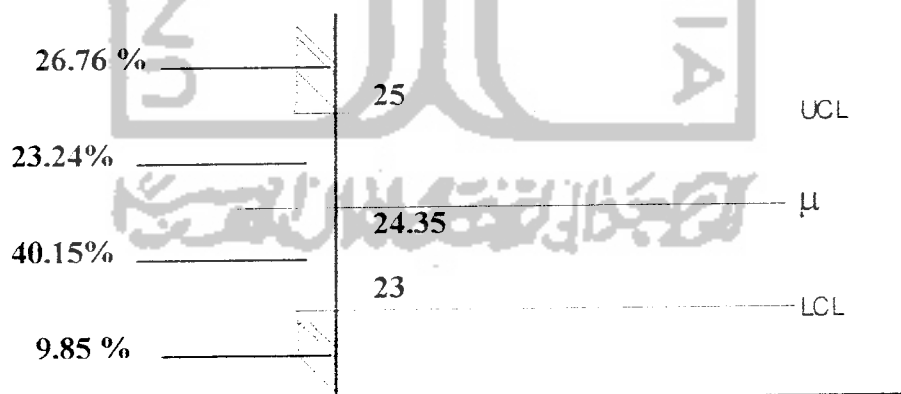
$$= \frac{23 - 24.35}{1.044031}$$

$$= -1.29307$$

$$L_{z2} = 0.4015 \text{ (Tabel Z)}$$

$$= 40.15 \%$$

Jadi telah terjadi penyimpangan lebar atas pondasi berdasarkan harga LCL sebesar 9.85 % ( $0.5 - 0.4015 = 0.0985 = 9.85\%$ ) Jika kedua hasil perhitungan tersebut di gambarkan ke dalam grafik akan tampil sebagai berikut:

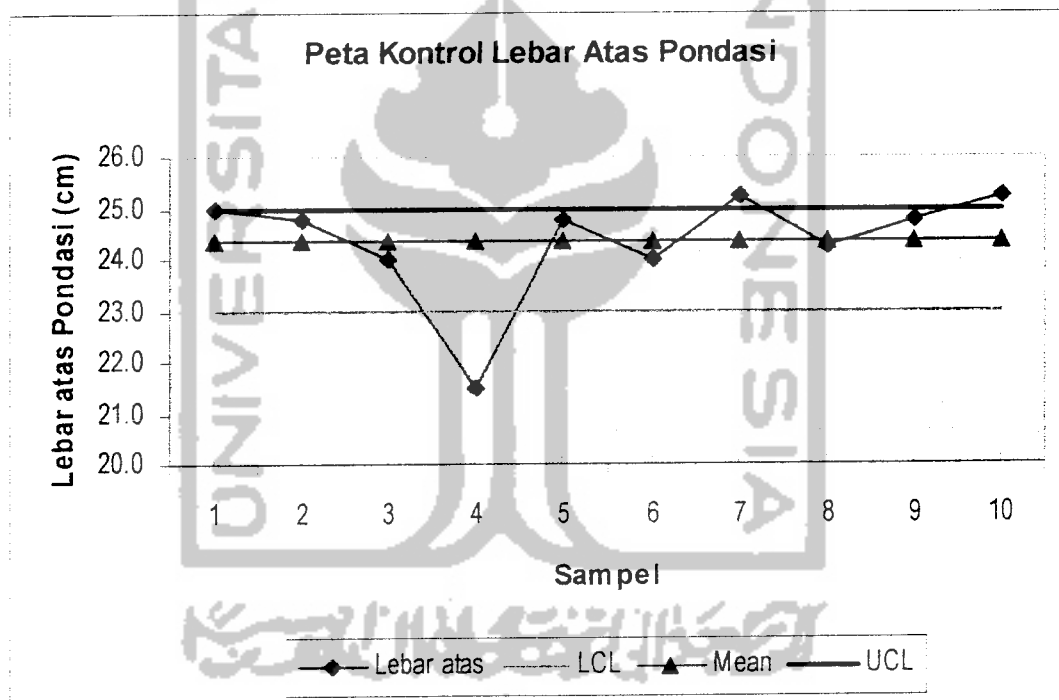


**Gambar 4.7**

Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan  
Ukuran Lebar Atas Pondasi

Jadi total jumlah pondasi yang lebar atas pondasinya tidak sesuai atau diluar batas UCL dan LCL adalah sebesar 0.3661 % (26.76% + 9.85%)

Berdasarkan grafik distribusi normal diatas diketahui bahwa batas UCL mempunyai probabilitas pada keadaan yang tidak terkendali yaitu dengan penyimpangan sebesar 26.76%, artinya akan ada beberapa rumah yang rata-rata lebar atas pondasinya lebih dari 25cm dengan keyakinan sebesar 22.36%. sedangkan pada batas LCL probabilitas terjadinya penyimpangan adalah sebesar 9.85%



**Gambar 4.8**

Peta Kontrol Lebar Atas Pondasi

Pada peta kontrol lebar atas menunjukkan ada beberapa titik yang menyimpang terhadap UCL tetapi masih belum terlalu kritis. Pada peta kontrol lebar atas juga

menunjukkan bahwa ada kemungkinan terjadinya penyimpangan adalah melebihi dari batas LCL, hal ini terjadi karena pada tabel 4.5 menunjukkan adanya sampel yang rata-rata lebar atas pondasi melebihi batas UCL dan LCL. Permasalahan tukang dan pekerja lainnya kembali menjadi penyebab terjadinya penyimpangan ini. Dalam hal ini kinerja pengawas juga kurang sehingga banyak terjadi penyimpangan yang lolos dari pengawasan

## **4.2.2 Data Atribut**

### **4.2.2.1 Data Kerapian lantai**

Lantai dinyatakan rapi apabila nat-natnya lurus sejajar dan saling tegak lurus antara arah vertikal dan arah horisontal. Mempunyai lebar nat maksimum 3mm. Jika menyimpang daripada spesifikasi yang telah ditentukan maka lantai tersebut dianggap tidak rapi.

Dalam menentukan seberapa besar lantai yang tidak rapi digunakan standar prosentase. Cara menentukan prosentase tersebut adalah dengan mengetahui terlebih dahulu berapa total bagian lantai yang akan diukur, kemudian total luas lantai dalam 1 rumah tersebut ditetapkan sebagai 100%. Dari spesifikasi gambar didapat luas total keseluruhan dari lantai pada rumah type 27 adalah sebesar 29.75 m<sup>2</sup> Pada data atribut sampel diambil secara acak, masing-masing type rumah diambil 10 rumah untuk dijadikan sampel

Berikut data kerapian lantai yang diperoleh dari sampel

**Tabel 4.6**  
**Data Kerapian Lantai Rumah Type 27**

Jumlah Sampel	Luas	Rusak	Proporsi Rusak
1	29.75	1	0.03
2	29.75	0	0.00
3	29.75	0.75	0.03
4	29.75	1.5	0.05
5	29.75	2	0.07
6	29.75	0.8	0.03
7	29.75	0	0.00
8	29.75	0	0.00
9	29.75	0.5	0.02
10	29.75	0	0.00
		$\sum P$	0.022017
		$\bar{P}$	0.022017

perhitungan proporsi lantai yang sesuai dan tidak sesuai dengan standard perusahaan adalah

$$\begin{aligned}
 S_p &= \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{0.022017(1-0.022017)}{29.75}} \\
 &= \sqrt{0.0007237} = 0.026901
 \end{aligned}$$

Perusahaan menetapkan bahwa penyimpangan yang dianggap wajar atau yang di toleransi adalah sebesar 5% dari total ukuran lantai yang diukur. Dan untuk mencari besarnya penyimpangan yang telah terjadi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{UCL - \mu}{\sigma_p}$$

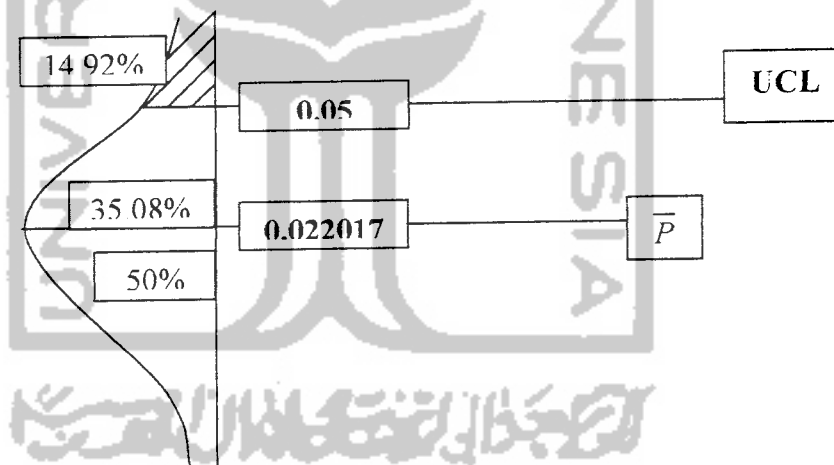
$$= \frac{0.05 - 0.022017}{0.026901}$$

$$= 1.04022$$

$$L = 0.3508 \text{ (Tabel Z)}$$

$$= 35.08 \%$$

jadi telah diketahui terjadi penyimpangan kerapian lantai rumah pada type 27 berdasarkan biaya UCL sebesar 14.92 %. ( $0.5 - 0.3508 = 0.1492 = 14.92\%$ )

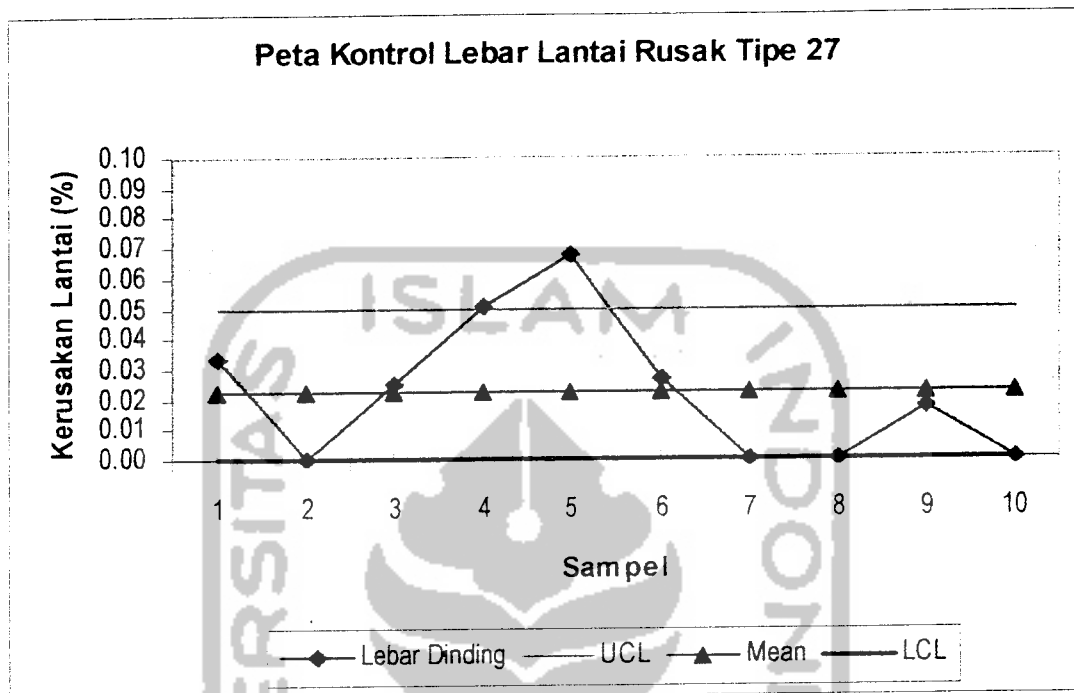


**Gambar 4.9**

Grafik distribusi normal daerah penerimaan dan penolakan kerapian lantai

Dari grafik distribusi normal pada kerapian lantai rumah type 27 diketahui bahwa kemungkinan kerapian lantai rusak  $> 5\%$  adalah sebesar 14.92%. hal ini

mengindikasikan kondisi kerapian lantai dalam keadaan tidak terkendali, karena penyimpangan lebih dari %



**Gambar 4.10**  
Peta Kontrol Lebar Lantai Rusak

Berdasarkan peta kontrol lebar lantai rusak type 27 menunjukkan bahwa kerusakan terjadi pada beberapa rumah.. kurang ahli-nya tukang mengakibatkan pemasangan lantai pada rumah tidak rapi. Ada beberapa bagian rumah yang nat-natnya tidak saling tegak lurus, terutama pada bagian pinggir dekat dinding. Tidak lurusnya nat-nat ini berarti pada waktu pemotongan tegel tidak lurus, kemudian pada waktu pemasangan tegel tukang tidak terlalu teliti dalam maluruskan nat-natnya. Selain itu para pengawas lapangan kurang melakukan pengawasan sebagai mana mestinya karena terbukti penyimpangan melebihi dari batas UCL. Produksi masal

menyebabkan pengawas lapangan kesulitan untuk mengawasi satu persatu rumah secara teliti, hal ini lah yang mengakibatkan terjadinya penyimpangan. Kesibukan sampingan lainnya (mengawasi gudang) juga membuat kinerja pengawas lapangan kurang maksimal.

Kemudian berikutnya pada rumah type 36 yang luas totalnya adalah 36 m<sup>2</sup>. pada rumah type 36 sampel yang di pergunakan diambil secara acak dan berjumlah 10 rumah.

Pada sampel diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 4.7**  
**Data Kerapian Lantai Rumah Type 36**

Jumlah Sampel	Luas	Rusak	Proporsi Rusak
1	36	0	0.00
2	36	1	0.03
3	36	0.45	0.01
4	36	0	0.00
5	36	0.5	0.01
6	36	0.75	0.02
7	36	0.5	0.01
8	36	0.5	0.01
9	36	2	0.06
10	36	0.75	0.02
		$\bar{P}$	0.017917

Perhitungan jumlah prosentase rumah yang lantainya sesuai dan yang tidak sesuai dengan spesifikasi gambar :

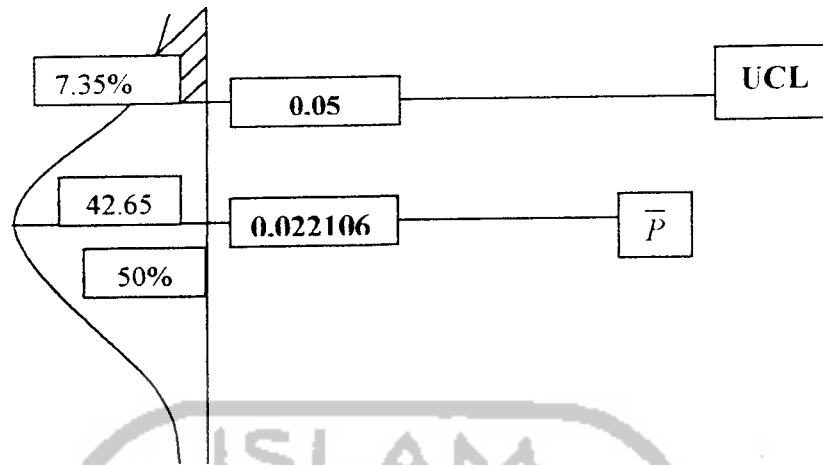
$$\begin{aligned}
 S_p &= \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{0.017917(1-0.017917)}{36}} \\
 &= \sqrt{0.0004887} = 0.022106
 \end{aligned}$$

Perusahaan menetapkan bahwa penyimpangan yang dianggap wajar atau yang di toleransi adalah sebesar 5% dari total ukuran lantai yang diukur. Dan untuk mencari besarnya penyimpangan yang telah terjadi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{UCL - \mu}{\sigma_p} \\
 &= \frac{0.05 - 0.017917}{0.022106} \\
 &= 1.4513 \\
 L &= 0.4265 \text{ (Tabel Z)} \\
 &= 42.65\%
 \end{aligned}$$

jadi telah diketahui terjadi penyimpangan keropian lantai rumah pada type 36 berdasarkan biaya UCL sebesar 7.35 %,  $(0.5 - 0.4265 = 0.0735 = 7.35\%)$





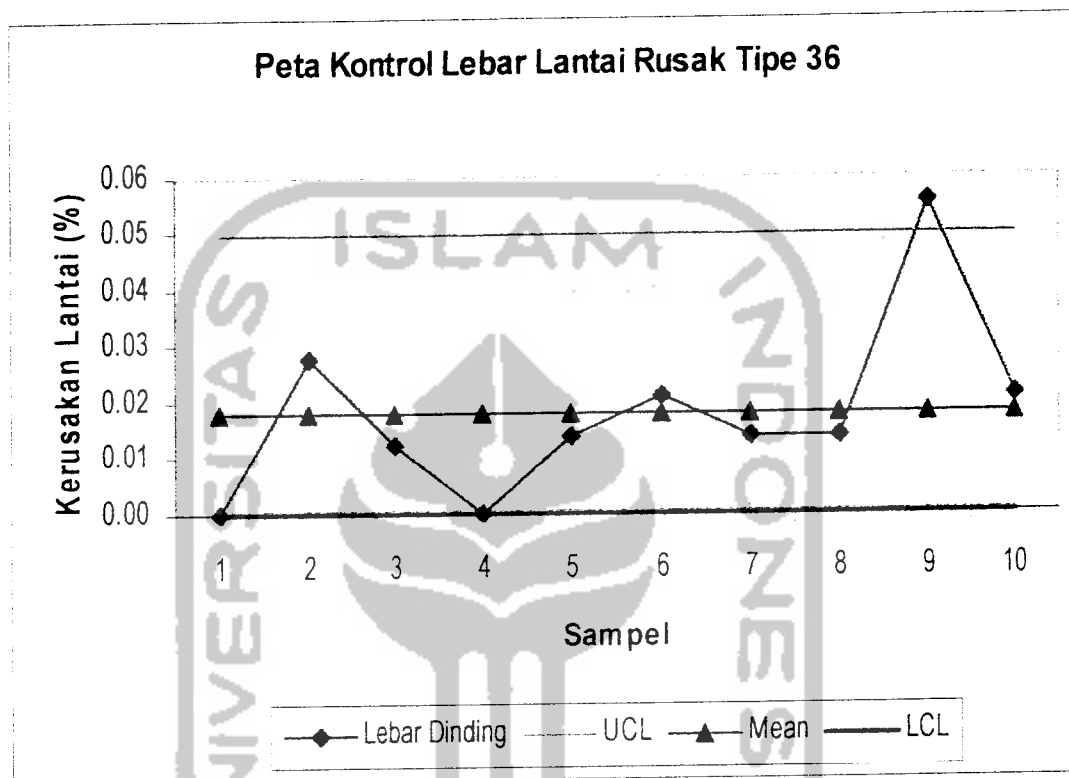
**Gambar 4.11**

Grafik distribusi normal daerah penerimaan dan penolakan kerapian lantai pada rumah type 36

Dari grafik distribusi normal pada kerapian lantai rumah type 36 diketahui bahwa kemungkinan lantai rusak  $>5\%$  adalah sebesar  $7.35\%$ . hal ini mengindikasikan kondisi kerapian lantai dalam keadaan tidak terkendali, karena penyimpangan lebih dari  $5\%$

Berdasarkan peta kontrol lebar lantai rusak type 36 menunjukkan bahwa kerusakan terjadi pada beberapa rumah.. kurang ahli-nya tukang mengakibatkan pemasangan lantai pada rumah tidak rapi. Ada beberapa bagian rumah yang nat-natnya tidak saling tegak lurus, terutama pada bagian pinggir dekat dinding. Tidak lurusnya nat-nat ini berarti pada waktu pemotongan tegel tidak lurus, kemudian pada waktu pemasangan tegel tukang tidak terlalu teliti dalam maluruskan nat-natnya. Selain itu para pengawas lapangan kurang melakukan pengawasan sebagai mana mestinya karena terbukti penyimpangan melebihi dari batas UCL. Produksi masal menyebabkan pengawas lapangan kesulitan untuk mengawasi satu persatu rumah

secara teliti, hal ini lah yang mengakibatkan terjadinya penyimpangan. Kesibukan sampingan lainnya (mengawasi gudang) juga membuat kinerja pengawas lapangan kurang maksimal



#### 4.2.2.2 Data Kehalusan Tembok

Tembok yang baik adalah yang halus dan rata, tidak bergelombang. Plesteran tembok harus benar-benar menyatu dengan dinding, agar tidak berkelupas disaat kering. Pada type 27, luas tembok yang diukur adalah sebesar 74.25 m<sup>2</sup>. kemudian diambil sampel type 27 sebanyak 10 rumah secara acak untuk diteliti.

Pada sampel diperoleh data berikut:

**Tabel 4.8**  
**Data Kehalusan Tembok Rumah Type 27**

Jumlah Sampel	Luas	Rusak	Proporsi Rusak
1	74.25	2	0.03
2	74.25	1	0.01
3	74.25	0	0.00
4	74.25	1.5	0.02
5	74.25	4.5	0.06
6	74.25	1	0.01
7	74.25	2	0.03
8	74.25	2	0.03
9	74.25	0	0.00
10	74.25	1.5	0.02
		$\bar{P}$	0.020875

Perhitungan prosentase yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan spesifikasi gambar:

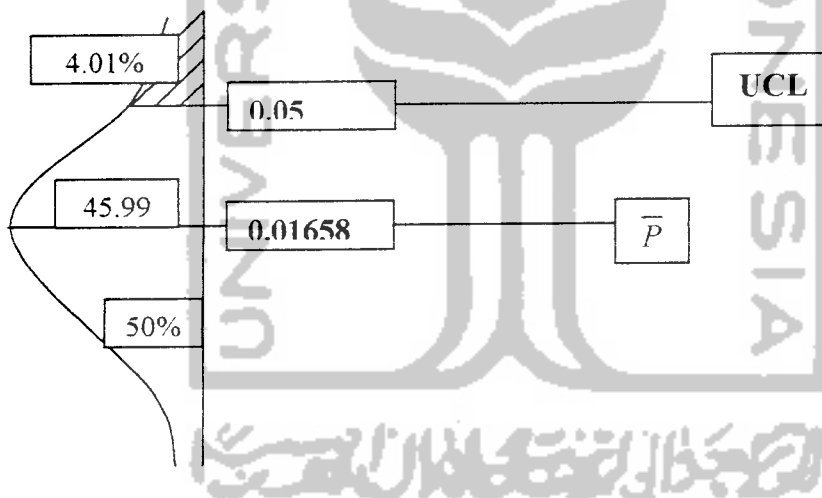
$$\begin{aligned}
 S_p &= \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{0.020875(1-0.020875)}{74.25}} \\
 &= \sqrt{0.0002752} = 0.01658
 \end{aligned}$$

Perusahaan menetapkan bahwa penyimpangan yang dianggap wajar atau yang di toleransi adalah sebesar 5% dari total ukuran dinding yang diukur. Dan untuk

mencari besarnya penyimpangan yang telah terjadi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{UCL - \mu}{\sigma_p} \\
 &= \frac{0.05 - 0.020875}{0.01658} \\
 &= 1.7566 \\
 L &= 0.4599 \text{ (Tabel Z)} \\
 &= 45.99 \%
 \end{aligned}$$

jadi telah diketahui terjadi penyimpangan kehalusan dinding rumah pada type 27 berdasarkan biaya UCL sebesar : 4.01 % ( $0.5 - 0.4599 = 0.0401 = 4.01\%$ )



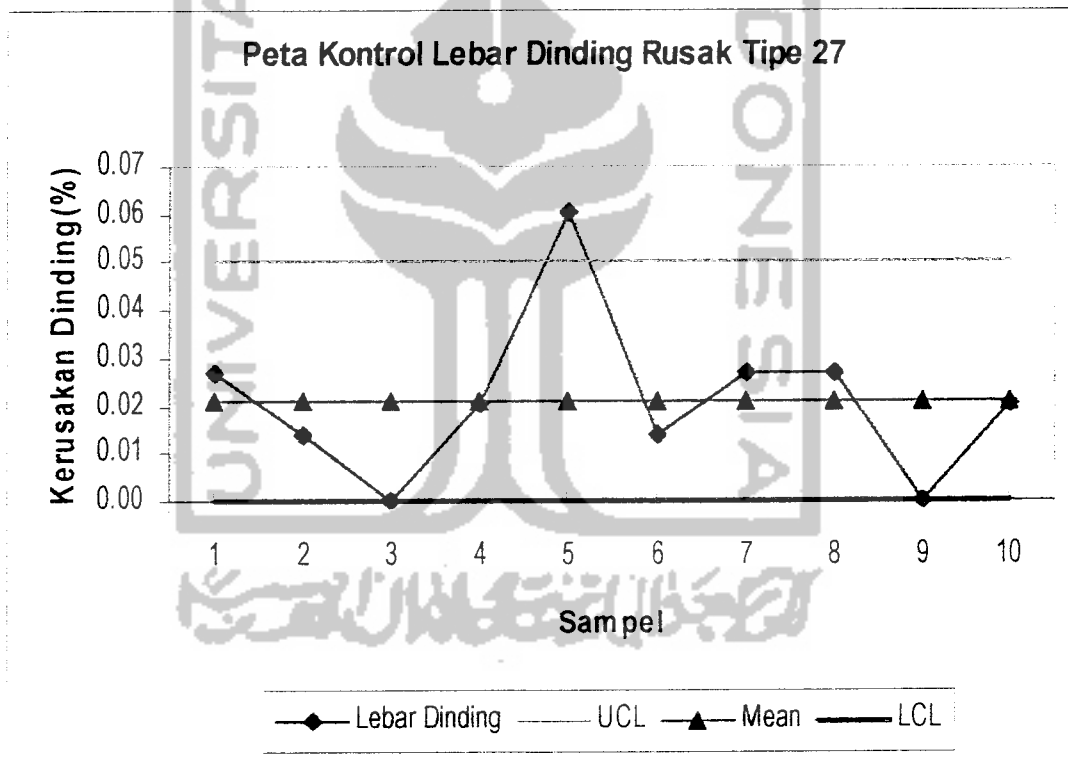
**Gambar 4.13**

Grafik distribusi normal daerah penerimaan dan penolakan kehalusan dinding pada rumah type 27

Dari grafik distribusi normal pada kehalusan dinding rumah type 27 diketahui bahwa kemungkinan dinding yang rusak >5 % adalah sebesar 4.01%. hal ini

mengindikasikan kondisi dinding dalam keadaan terkendali, karena penyimpangan tidak lebih dari 5%.

Berdasarkan peta kontrol memang terjadi kerusakan pada dinding, namun dianggap masih di dalam batas toleransi. Kerusakan hanya sebatas pada beberapa dinding yang kurang halus. hal ini terjadi karena pengerjaan tukang yang kurang rapi dalam mengerjakan dinding. kurangnya peralatan yang digunakan juga sebagai penyebab adanya penyimpangan kualitas dinding. Secara keseluruhan kehlusan dinding pada rumah type 27 dinyatakan dalam keadaan terkendali



**Gambar 4.14**  
Peta Kontrol Lebar Dinding rusak Rumah Type 27

Pada type 36 luas tembok yang akan diukur sebesar 94.5 m<sup>2</sup>. kemudian diambil sampel type 36 sebanyak 10 rumah secara acak untuk diteliti.

Pada sampel diperoleh data sebagai berikut

**Tabel 4.9**  
**Data Kehalusan Tembok Rumah Type 36**

Jumlah Sampel	Luas	Rusak	Proporsi Rusak
1	94.5	0	0.00
2	94.5	0	0.00
3	94.5	1	0.01
4	94.5	1	0.01
5	94.5	0	0.00
6	94.5	0.5	0.01
7	94.5	0.5	0.01
8	94.5	1.5	0.02
9	94.5	7	0.07
10	94.5	0.75	0.01
		$\bar{P}$	0.012963

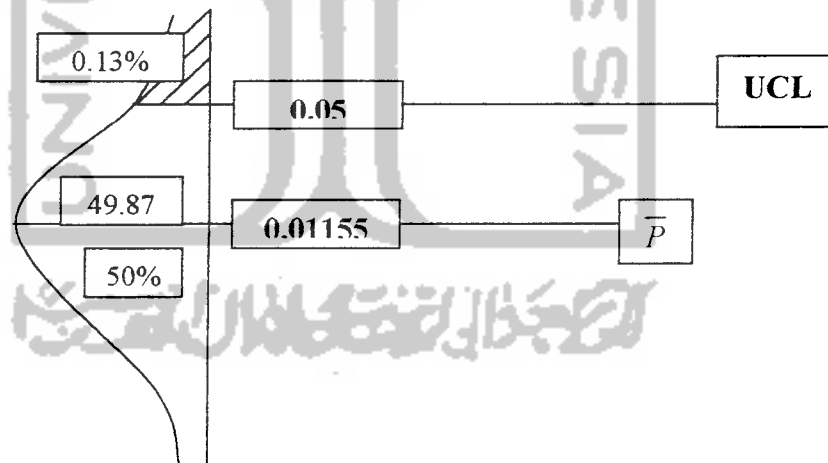
Dari data tersebut kemudian ditentukan besarnya proporsi kehalusan tembok yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan spesifikasi gambar.

$$\begin{aligned}
 S_p &= \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{0.012963(1-0.012963)}{94.5}} \\
 &= \sqrt{0.0001336} = 0.01155
 \end{aligned}$$

Perusahaan menetapkan bahwa penyimpangan yang dianggap wajar atau yang di toleransi adalah sebesar 5% dari total ukuran dinding yang diukur. Dan untuk mencari besarnya penyimpangan yang telah terjadi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{UCL - \mu}{\sigma_p} \\
 &= \frac{0.05 - 0.012963}{0.01155} \\
 &= 3.2066 \\
 L &= 0.4987 \text{ (Tabel Z)} \\
 &= 49.87 \%
 \end{aligned}$$

jadi telah diketahui terjadi penyimpangan kehalusan dinding rumah pada type 36 berdasarkan biaya UCL sebesar 0.13%. ( $0.5 - 0.4987 = 0.0013 = 0.13\%$ )

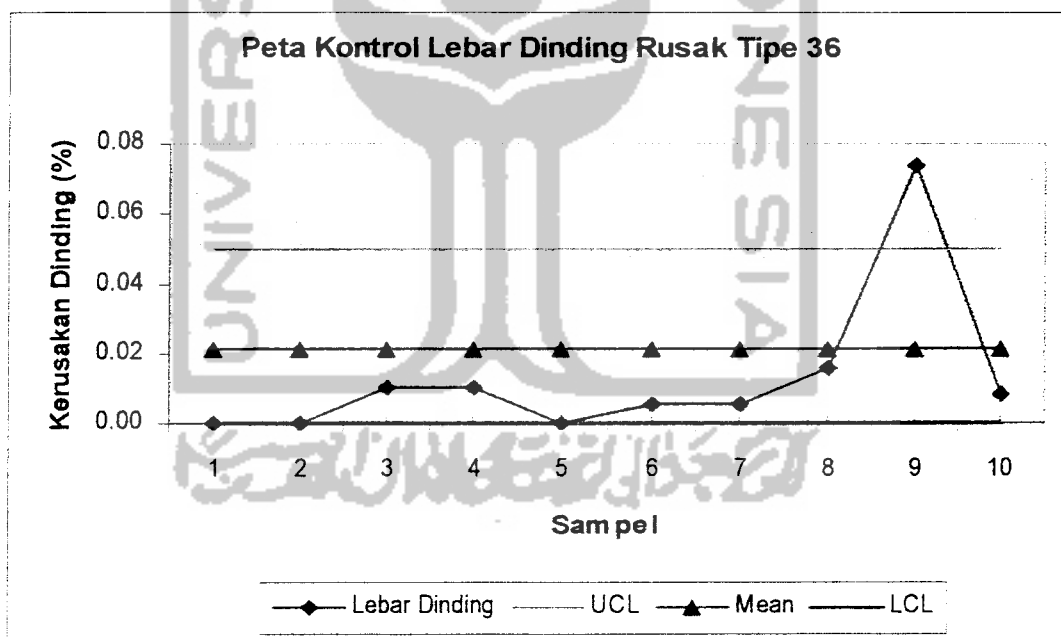


**Gambar 4.15**

Grafik distribusi normal daerah penerimaan dan penolakan kehalusan dinding pada rumah type 36

Dari grafik distribusi normal pada kehalusan dinding rumah type 36 diketahui bahwa kemungkinan dinding rusak  $>5\%$  adalah sebesar  $0.13\%$ . hal ini mengindikasikan kondisi dinding dalam keadaan terkendali, karena penyimpangan tidak lebih dari  $5\%$ .

Berdasarkan peta kontrol memang terjadi kerusakan pada dinding namun dianggap masih di dalam batas toleransi. Kerusakan hanya sebatas pada beberapa dinding yang kurang halus. Hal ini terjadi karena pengerjaan tukang yang kurang rapi dalam mengerjakan dinding. Kurangnya peralatan yang digunakan juga sebagai penyebab adanya penyimpangan kualitas dinding. Secara keseluruhan kehalusan dinding pada rumah type 36 dinyatakan dalam keadaan terkendali



**Gambar 4.16**

Peta Kontrol Lebar Dinding Rusak Rumah Tipe 36