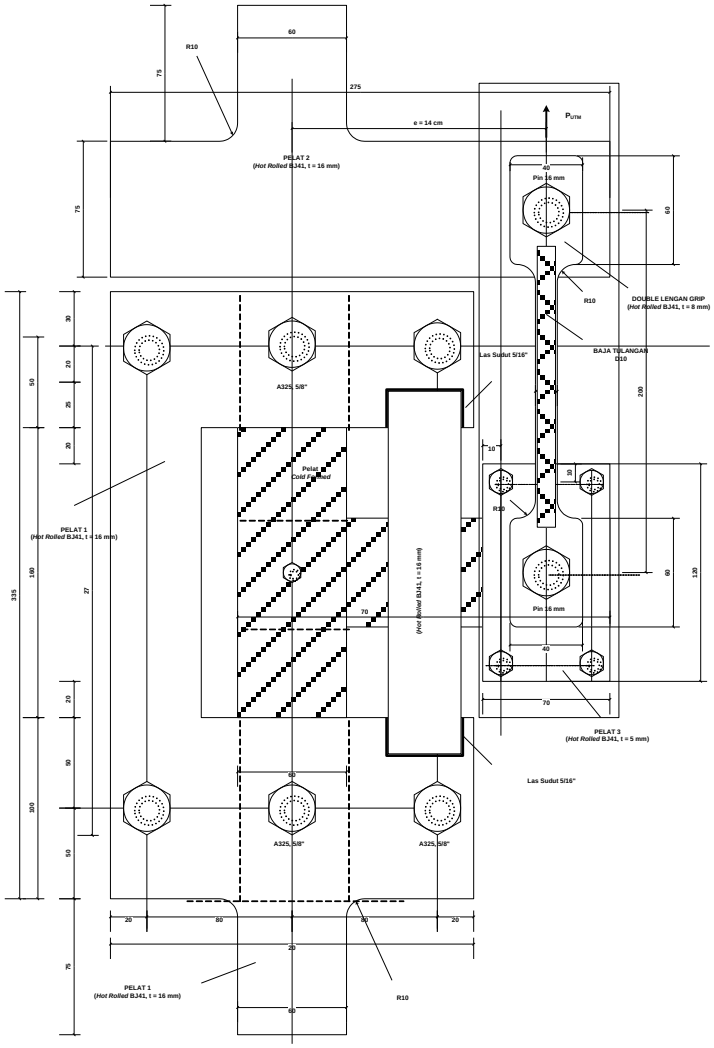
# Bab III

# METODE ANALISIS

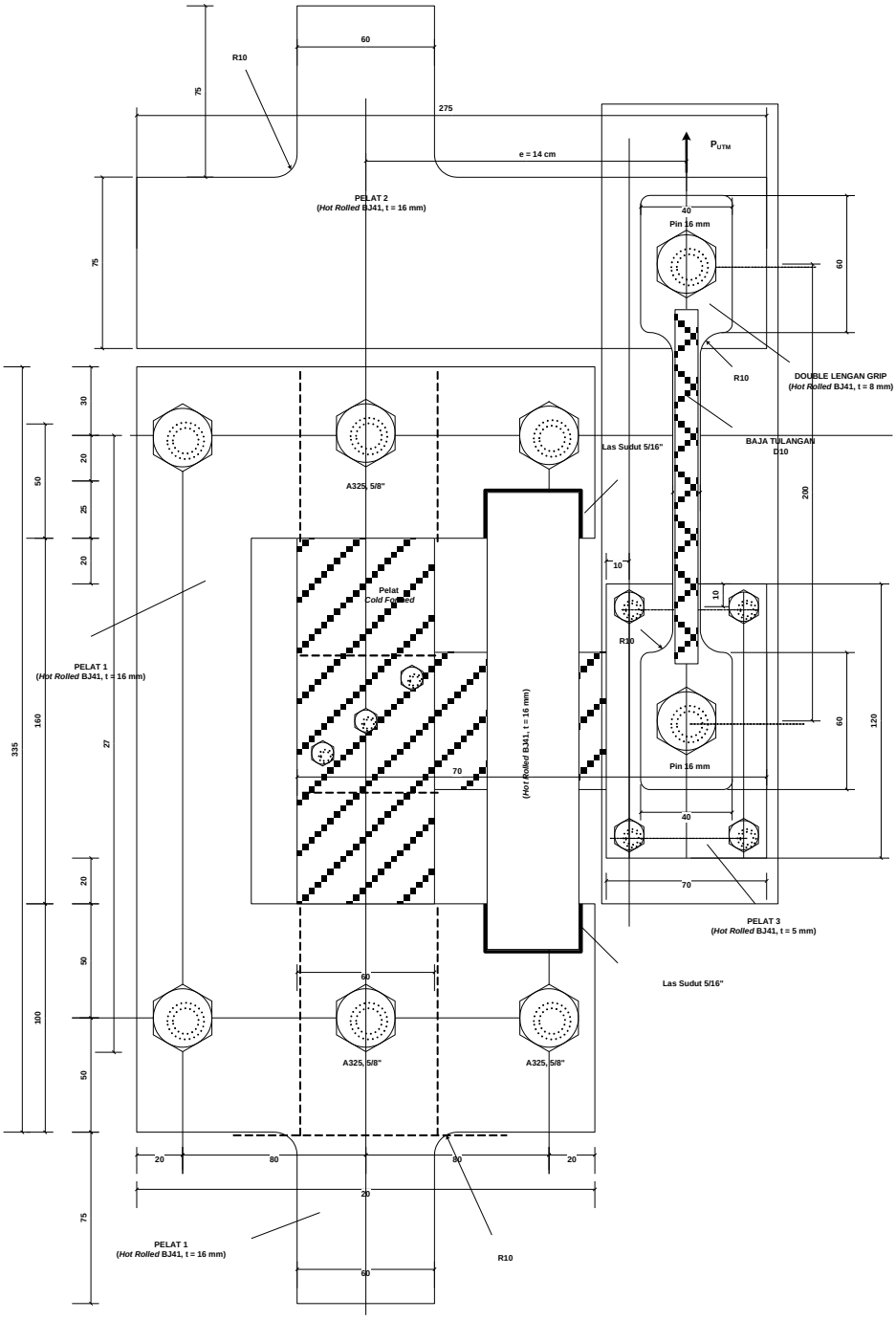
## 3.1 Model Struktur Penelitian

### 3.1.1 Sambungan dengan 1 baut



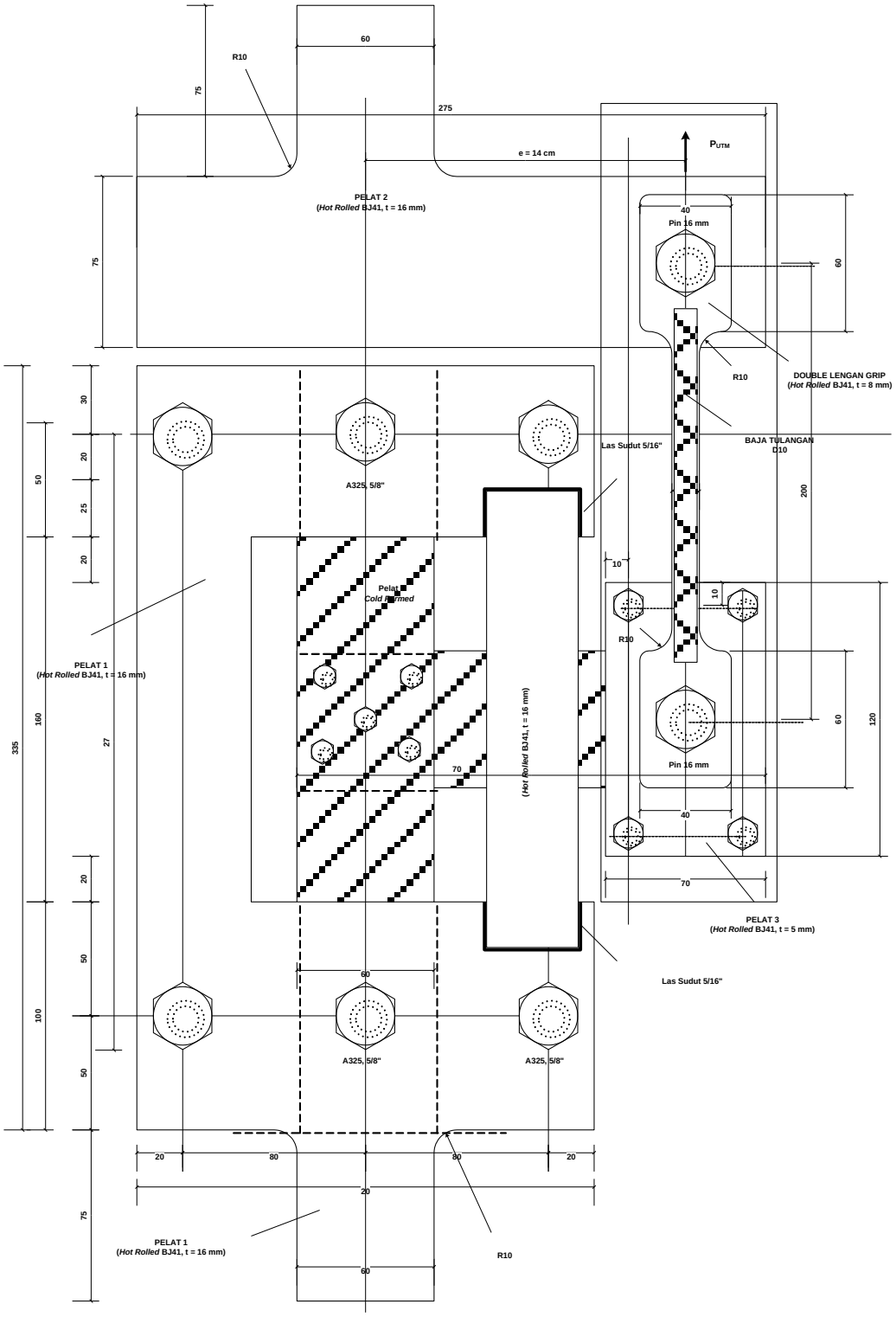

Gambar 3.1.1.1 Sambungan dengan 1 baut

### 3.1.2 Sambungan dengan 3 baut




Gambar 3.1.2.1 Sambungan dengan 3 baut

### 3.1.3 Sambungan dengan 5 baut




Gambar 3.1.3 Sambungan 5 baut

## 3.2 Perhitungan dengan Otomatis

Setelah konfigurasi bahan telah sesuai dengan gambar rencana dan telah dipasang pada alat UTM kemudian diberi gaya. Hasil yang diperoleh adalah perpindahan (displacement) dan gaya (force) yang bekerja pada material bahan yang di uji.

## 3.3 Analisis Perhitungan Teoritis

Perhitungan dengan cara manual menggunakan kelompok baut yang memikul pembebanan sebidang.

$$Kuix = \frac{Mu.yi}{\sum xi^2 + \sum yi^2}$$

$$Kuiy = \frac{Mu.xi}{\sum xi^2 + \sum yi^2}$$

$\sum xi^2$= jumlah kuadrat absis setiap baut

$\sum yi^2$= jumlah kuadrat ordinat setiap baut

$$Kui = \sqrt{Kuix^2 + Kuiy^2} = gaya\ yang\ bekerja\ pada\ baut\ no.i$$

Untuk menghitung kekuatan baut:

$$Rn = n.0{,}5.Fu.0{,}25.\frac{22}{7}.d^2$$

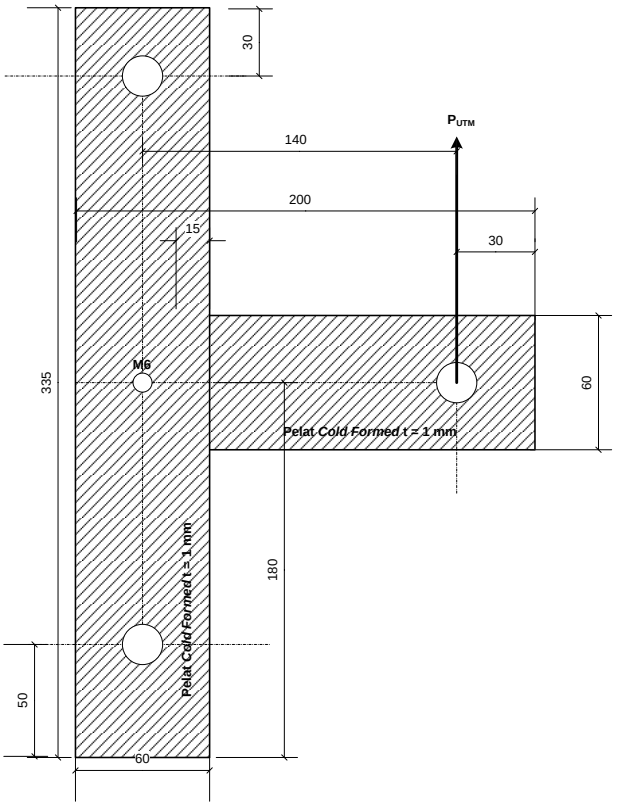
Untuk menghitung kekuatan tumpu pelat:

$$Pn = (0.183 + 1.53)\ Fu.d_L.tp$$

Kekuatan sambungan momen diperoleh dari hasil minimum antara Rn dan Pn.

Agar tercipta ketelitian, perhitungan manual dibantu dengan software MathCAD. Hasil yang dicapai dalam perhitungan manual adalah gaya geser yang bekerja pada baut.

## 3.4 Perhitungan Sambungan menggunakan 1 baut




*Gambar 3.5.1 sambungan 1 baut*

### 3.4.1 Perhitungan gaya yang bekerja pada baut

#### 3.4.1.1 Akibat Pu (Kuy1)

$$Kuy1 = \frac{Pu}{n}$$

#### 3.4.1.2 Akibat Mu

$$Mu = Pu.e2$$

$\sum x = x1^2$

$\sum y = y1^2$

$$Ku1y = \frac{Mu.x1}{\sum x + \sum y} \qquad Ku1x = \frac{Mu.y1}{\sum x + \sum y}$$

*Gaya pada baut*

$$Ku1 = \sqrt{Ku1x^2 + Ku1y^2}$$

*Gaya geser max 1 baut:*

*Ruv = max (Ku1)*

### 3.4.2 Perhitungan kekuatan sambungan momen

#### 3.4.2.1 Kuat geser nominal baut:

d = 8mm

$Fu_{CF}$ = 413.685 Mpa

Jumlah bidang geser ( n = 1 )

$Rn = n.0,5.Fu.0,25.\frac{22}{7}.d^2$

#### 3.4.2.2 Kekuatan tumpu pelat : diameter lubang

Tebal plat ( tp = 1mm )

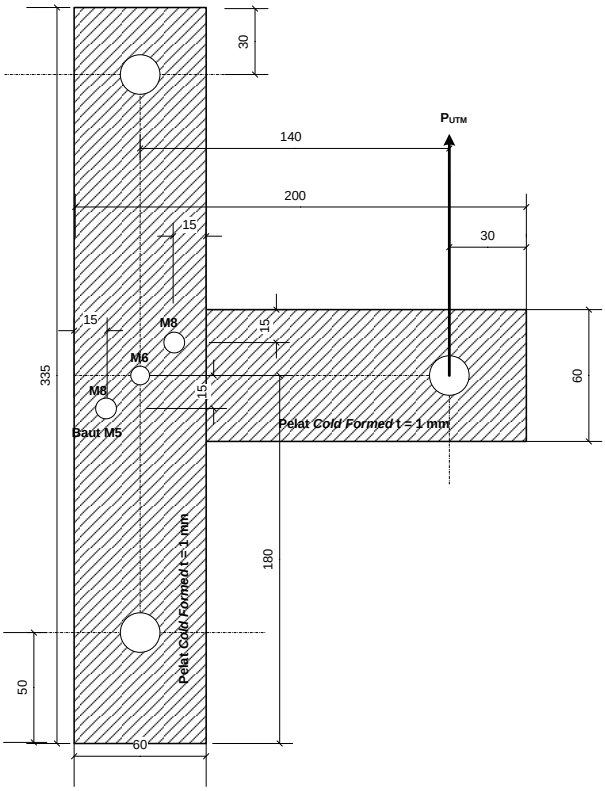
Diameter lubang ( $d_L$ = d + 1mm )

$Pn = (0.183 + 1.53)\ Fu.d_L.tp$

Kekuatan sambungan momen :

$R_{un}$ = min ( Rn, Pn )

## 3.5 Perhitungan Sambungan menggunakan 3 baut




*Gambar 3.6.1 sambungan 3 baut*

### 3.5.1 Perhitungan gaya yang bekerja pada baut

#### 3.5.1.1 Akibat Pu (Kuy1, Kuy2, Kuy3)

$$Kuy1 = \frac{Pu}{n}$$

$$Kuy2 = \frac{Pu}{n}$$

$$Kuy3 = \frac{Pu}{n}$$

#### 3.5.1.2 Akibat Mu

$$Mu = Pu.e2$$

$$\sum x = x1^2 + x2^2 + x3^2$$

$$\sum y = y1^2 + y2^2 + y3^2$$

$$Ku1y = \frac{Mu.x1}{\sum x + \sum y} \qquad Ku1x = \frac{Mu.y1}{\sum x + \sum y}$$

$$Ku2y = \frac{Mu.x2}{\sum x + \sum y} \qquad Ku2x = \frac{Mu.y2}{\sum x + \sum y}$$

$$Ku3y = \frac{Mu.x3}{\sum x + \sum y} \qquad Ku3x = \frac{Mu.y3}{\sum x + \sum y}$$

*Gaya pada baut*

$$Ku1 = \sqrt{Ku1x^2 + Ku1y^2}$$

$$Ku2 = \sqrt{Ku2x^2 + Ku2y^2}$$

$$Ku3 = \sqrt{Ku3x^2 + Ku3y^2}$$

*Gaya geser max 1 baut:*

*Ruv = max (Ku1, Ku2, Ku3)*

### 3.5.2 Perhitungan kekuatan sambungan momen

#### 3.5.2.1 Kuat geser nominal baut:

d = 8mm

$Fu_{CF}$ = 413.685 Mpa

Jumlah bidang geser ( n = 1 )

Rn = n.0,5.Fu.0,25.$\frac{22}{7}$.$d^2$

#### 3.5.2.2 Kekuatan tumpu pelat : diameter lubang

Tebal plat ( tp = 1mm )

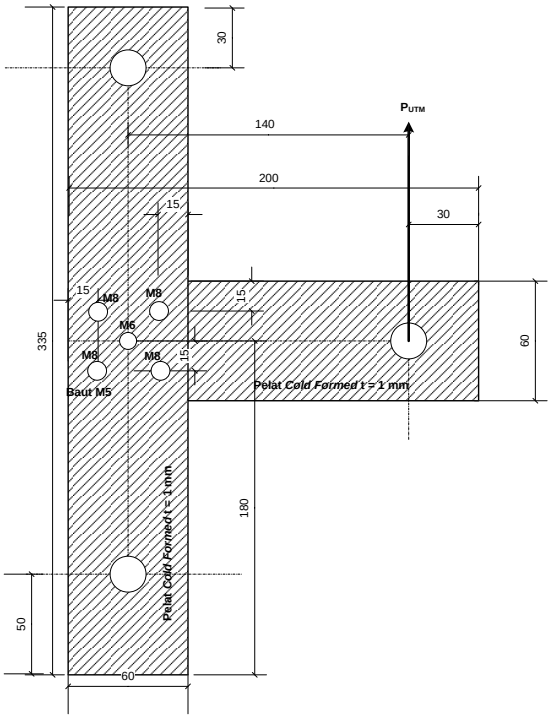
Diameter lubang ( $d_L$ = d + 1mm )

Pn = (0.183 + 1.53) Fu.$d_L$.tp

Kekuatan sambungan momen :

$R_{un}$ = min ( Rn, Pn )

## 3.6 Perhitungan Sambungan menggunakan 5 baut




*Gambar 3.7.1 Sambungan 5 baut*

### 3.6.1 Perhitungan gaya yang bekerja pada baut

#### 3.6.1.1 Akibat Pu (Kuy1, Kuy2, Kuy3)

$$Kuy1 = \frac{Pu}{n}$$

$$Kuy2 = \frac{Pu}{n}$$

$$Kuy3 = \frac{Pu}{n}$$

$$Kuy4 = \frac{Pu}{n}$$

$$Kuy5 = \frac{Pu}{n}$$

#### 3.6.1.2 Akibat Mu

$$Mu = Pu.e2$$

$\sum x = x1^2 + x2^2 + x3^2 + x4^2 + x5^2$

$\sum y = y1^2 + y2^2 + y3^2 + x4^2 + x5^2$

$Ku1y = \frac{Mu.x1}{\sum x + \sum y}$ $\quad$ $Ku1x = \frac{Mu.y1}{\sum x + \sum y}$

$$Ku2y = \frac{Mu.x2}{\sum x + \sum y} \qquad Ku2x = \frac{Mu.y2}{\sum x + \sum y}$$

$$Ku3y = \frac{Mu.x3}{\sum x + \sum y} \qquad Ku3x = \frac{Mu.y3}{\sum x + \sum y}$$

$$Ku4y = \frac{Mu.x4}{\sum x + \sum y} \qquad Ku4x = \frac{Mu.y4}{\sum x + \sum y}$$

$$Ku5y = \frac{Mu.x5}{\sum x + \sum y} \qquad Ku5x = \frac{Mu.y5}{\sum x + \sum y}$$

*Gaya pada baut*

$$Ku1 = \sqrt{Ku1x^2 + Ku1y^2}$$

$$Ku2 = \sqrt{Ku2x^2 + Ku2y^2}$$

$$Ku3 = \sqrt{Ku3x^2 + Ku3y^2}$$

$$Ku4 = \sqrt{Ku4x^2 + Ku4y^2}$$

$$Ku5 = \sqrt{Ku5x^2 + Ku5y^2}$$

*Gaya geser max 1 baut:*

*Ruv = max (Ku1, Ku2, Ku3, Ku4, Ku5)*

### 3.6.2 Perhitungan kekuatan sambungan momen

#### 3.6.2.1 Kuat geser nominal baut

d = 8mm

$Fu_{CF}$ = 413.685 Mpa

Jumlah bidang geser ( n = 1 )

$Rn = n.0,5.Fu.0,25.\frac{22}{7}.d^2$

### 3.6.2.2 Kekuatan tumpu pelat : diameter lubang

Tebal plat ( tp = 1mm )

Diameter lubang ( $d_L = d + 1mm$ )

$Pn = (0.183 + 1.53)\ Fu.d_L.tp$

Kekuatan sambungan momen :

$R_{un} = \min ( Rn, Pn )$

## 3.7 Hasil Perhitungan Teoritis

| No | Tata Letak Baut | Tebal Coldformed (mm) | Banyaknya Lapisan | $P_{UTM}$ (kgf) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 baut | 1 | 1 | 426.04 |
| 2 | 3 baut | 1 | 1 | 120.24 |
| 3 | 5 baut | 1 | 1 | 237.10 |
| 4 | 3 baut | 1 | 2 | 240.47 |
| 5 | 5 baut | 1 | 2 | 474.19 |
| 6 | 3 baut | 1 | 3 | 360.71 |

Tabel 3.7.1 Hasil Perhitungan Teoritis

Berdasarkan hasil perhitungan teoritis diatas banyaknya lapis meningkatkan kekuatan sambungan. Tetapi banyaknya lapis yang dipakai tidak efektif karena banyaknya jumlah baut yang dipakai hasilnya lebih tinggi dibandingkan banyaknya lapis yang dipakai. Pada no.1 hasilnya lebih besar karena perhitungan diasumsikan pada sambungan terjadi deformasi pada lubang baut akibat kekuatan tumpu pelat.