

## Lampiran 1

Tabel Data Waktu Proses

| No | Proses   | Pengamatan ( menit) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Jumlah | Rata-Rata | SDV  | UCL  | LCL  |
|----|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|-----------|------|------|------|
|    |  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |        |           |      |      |      |
| 1  | Pengecekan material yang berada di gudang raw material   | 3                   | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3  | 4  | 3  | 42     | 3,50      | 0,52 | 4,52 | 2,48 |
| 2  | Pengambilan material dari gudang                         | 5                   | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5  | 4  | 5  | 55     | 4,50      | 0,51 | 5,51 | 3,49 |
| 3  | Pemotongan material sesuai ukuran                        | 3                   | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 34     | 2,50      | 0,39 | 3,26 | 1,74 |
| 4  | Menunggu hasil pemotongan untuk di proses ke mesin bubut | 5                   | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5  | 5  | 4  | 51     | 4,58      | 0,51 | 5,59 | 3,57 |
| 5  | Proses pembubutan benda kerja sesuai gambar kerja        | 7                   | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6  | 6  | 6  | 77     | 6,50      | 0,51 | 7,51 | 5,49 |
| 6  | Proses pengefraisan benda kerja sesuai gambar kerja      | 4                   | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4  | 4  | 5  | 52     | 4,50      | 0,49 | 5,47 | 3,53 |
| 7  | Proses pengeboran benda kerja sesuai gambar kerja        | 7                   | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7  | 7  | 6  | 79     | 6,50      | 0,51 | 7,51 | 5,49 |

|    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |      |      |      |      |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|------|------|------|
| 10 | Proses pengecekan hasil produksi                       | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 55 | 4,50 | 0,51 | 5,51 | 3,49 |
| 11 | Proses packing hasil produksi                          | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 53 | 4,50 | 0,51 | 5,51 | 3,49 |
| 12 | Pengiriman hasil produksi ke gudang <i>finish good</i> | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 67 | 5,50 | 0,51 | 6,51 | 4,49 |

Perhitungan *Standar Deviasi*, Batas Kontrol Atas, dan Batas Kontrol Bawah pada proses pengecekan material di gudang *raw material*

$$SDV = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(3-3,50)^2 + (4-3,50)^2 + (4-3,50)^2 + (3-3,50)^2 + \dots + (4-3,50)^2 + (3-3,50)^2}{12-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{11}}$$

$$= \sqrt{0,27}$$

$$= 0,52$$

$$UCL = \bar{x} + (1,96 \sigma)$$

$$= 3,50 + (1,96 * 0,52)$$

$$= 4,52$$

$$LCL = \bar{x} - (1,96 \sigma)$$

$$= 3,50 - (1,96 * 0,52)$$

$$= 2,48$$

## Lampiran 2

Tabel Kecukupan Data

| No | Proses   | Pengamatan ( menit) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Jumlah | Rata-Rata | SDV  | UCL  | LCL  | Kecukupan Data | Ket   |
|----|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|-----------|------|------|------|----------------|-------|
|    |  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |        |           |      |      |      |                |       |
| 1  | Pengecekan material yang berada di gudang raw material   | 3                   | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3  | 4  | 3  | 42     | 3,50      | 0,52 | 4,52 | 2,48 | 31,36          | Cukup |
| 2  | Pengambilan material dari gudang                         | 5                   | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5  | 4  | 5  | 55     | 4,50      | 0,51 | 5,51 | 3,49 | 17,78          | Cukup |
| 3  | Pemotongan material sesuai ukuran                        | 3                   | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 34     | 2,50      | 0,39 | 3,26 | 1,74 | 26,59          | Cukup |
| 4  | Menunggu hasil pemotongan untuk di proses ke mesin bubut | 5                   | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5  | 5  | 4  | 51     | 4,58      | 0,51 | 5,59 | 3,57 | 20,68          | Cukup |
| 5  | Proses pembubutan benda kerja sesuai gambar kerja        | 7                   | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6  | 6  | 6  | 77     | 6,50      | 0,51 | 7,51 | 5,49 | 9,07           | Cukup |
| 6  | Proses pengefraisan benda kerja                          | 4                   | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4  | 4  | 5  | 52     | 4,50      | 0,49 | 5,47 | 3,53 | 18,19          | Cukup |

|    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |      |      |      |      |       |       |  |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|------|------|------|-------|-------|--|
|    | sesuai gambar kerja                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |      |      |      |      |       |       |  |
| 7  | Proses pengeboran benda kerja sesuai gambar kerja      | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 79 | 6,50 | 0,51 | 7,51 | 5,49 | 8,62  | Cukup |  |
| 8  | Menunggu hasil pengoboran yang akan di proses champer  | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 67 | 6,00 | 0,51 | 7,01 | 4,99 | 11,98 | Cukup |  |
| 9  | Proses champer hasil pengeboran                        | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | 3,50 | 0,51 | 4,51 | 2,49 | 29,09 | Cukup |  |
| 10 | Proses pengecekan hasil produksi                       | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 55 | 4,50 | 0,51 | 5,51 | 3,49 | 17,78 | Cukup |  |
| 11 | Proses packing hasil produksi                          | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 53 | 4,50 | 0,51 | 5,51 | 3,49 | 19,15 | Cukup |  |
| 12 | Pengiriman hasil produksi ke gudang <i>finish good</i> | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 67 | 5,50 | 0,51 | 6,51 | 4,49 | 11,98 | Cukup |  |

Perhitungan Kecukupan Data Bawah pada proses pengecekan material di gudang *raw material*

$$\begin{aligned}
 N' &= \left( \frac{k/s \sqrt{N(\sum xi^2) - (\sum xi)^2}}{\sum x} \right)^2 \\
 &= \left( \frac{1,96/0,05 \sqrt{12 (150) - (1764)}}{42} \right)^2 \\
 &= \left( \frac{39,2 * \sqrt{1800 - 1764}}{42} \right)^2 \\
 &= \left( \frac{39,2 * 6}{42} \right)^2 \\
 &= 31,36
 \end{aligned}$$

## Lampiran 3

Tabel Nilai Waktu Normal dan Waktu Baku

| No | Proses   | Waktu Siklus | Rating | Allowance | Jumlah Observasi | Waktu Normal | Waktu Baku |
|----|--|--------------|--------|-----------|------------------|--------------|------------|
| 1  | Pengecekan material yang berada di gudang raw material   | 3,50         | 1,06   | 8%        | 12               | 3,71         | 3,80       |
| 2  | Pengambilan material dari gudang                         | 4,50         | 1,06   | 7%        | 12               | 4,77         | 4,84       |
| 3  | Pemotongan material sesuai ukuran                        | 2,50         | 1,08   | 8%        | 12               | 2,7          | 2,72       |
| 4  | Menunggu hasil pemotongan untuk di proses ke mesin bubut | 4,58         | 1,06   | 8%        | 12               | 4,85         | 4,98       |
| 5  | Proses pembubutan benda kerja sesuai gambar kerja        | 6,50         | 1,13   | 14%       | 12               | 7,35         | 7,56       |
| 6  | Proses pengefraisan benda kerja sesuai gambar kerja      | 4,50         | 1,13   | 13%       | 12               | 5,09         | 5,17       |
| 7  | Proses pengeboran benda kerja sesuai gambar kerja        | 6,50         | 1,12   | 12%       | 12               | 7,28         | 7,39       |
| 8  | Menunggu hasil pengoboran yang akan di proses champer    | 6,00         | 1,06   | 7%        | 12               | 6,36         | 6,45       |
| 9  | Proses champer hasil pengeboran                          | 3,50         | 1,1    | 11%       | 12               | 3,85         | 3,93       |

|    |  |       |       |      |    |       |       |
|----|--|-------|-------|------|----|-------|-------|
| 10 | Proses pengecekan hasil produksi                       | 4,50  | 1,06  | 7%   | 12 | 4,77  | 4,84  |
| 11 | Proses packing hasil produksi                          | 4,50  | 1,05  | 6%   | 12 | 4,73  | 4,79  |
| 12 | Pengiriman hasil produksi ke gudang <i>finish good</i> | 5,50  | 1,05  | 6%   | 12 | 5,78  | 5,85  |
|    | Jumlah Keseluruhan                                     | 56,58 | 12,96 | 107% |    | 61,22 | 62,32 |

Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku pada proses pengecekan material di gudang *raw material*

$$W_n = W_s * P$$

$$= 3,50 * 1,06$$

$$= 3,71$$

$$W_b = W_s * \frac{100\%}{100\% - \%Allowance}$$

$$= 3,50 * \frac{100\%}{100\% - 8\%}$$

$$= 3,50 * 1,086$$

$$= 3,80$$

## Lampiran 4

Tabel Data Waktu Proses Setelah Perbaikan

| No | Proses   | Pengamatan ( menit) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Jumlah | Rata-Rata | SDV  | UCL  | LCL  |
|----|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|-----------|------|------|------|
|    |  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |        |           |      |      |      |
| 1  | Pengecekan material yang berada di gudang raw material | 3                   | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3  | 4  | 3  | 42     | 3,50      | 0,52 | 4,52 | 2,48 |
| 2  | Pengambilan material dari gudang                       | 5                   | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5  | 4  | 5  | 55     | 4,50      | 0,51 | 5,51 | 3,49 |
| 3  | Pemotongan material sesuai ukuran                      | 3                   | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 34     | 2,50      | 0,39 | 3,26 | 1,74 |
| 4  | Proses pembubutan benda kerja sesuai gambar kerja      | 4                   | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5  | 4  | 4  | 52     | 4,50      | 0,49 | 5,47 | 3,53 |
| 5  | Proses pengefraisan benda kerja sesuai gambar kerja    | 4                   | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4  | 4  | 5  | 52     | 4,50      | 0,49 | 5,47 | 3,53 |
| 6  | Proses pengeboran benda kerja sesuai gambar kerja      | 7                   | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7  | 7  | 6  | 79     | 6,50      | 0,51 | 7,51 | 5,49 |
| 7  | Proses champer hasil pengeboran                        | 3                   | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4  | 4  | 3  | 43     | 3,50      | 0,51 | 4,51 | 2,49 |
| 8  | Proses pengecekan hasil produksi                       | 5                   | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4  | 5  | 4  | 55     | 4,50      | 0,51 | 5,51 | 3,49 |



|    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |      |      |      |      |      |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|------|------|------|------|
| 9  | Proses packing hasil produksi                          | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4  | 53   | 4,50 | 0,51 | 5,51 | 3,49 |
| 10 | Pengiriman hasil produksi ke gudang <i>finish good</i> | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 67 | 5,50 | 0,51 | 6,51 | 4,49 |      |

## Lampiran 5

Tabel Kecukupan Data Setelah Perbaikan

| No | Proses   | Pengamatan ( menit) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Jumlah | Rata-Rata | SDV  | UCL  | LCL  | Kecukupan Data | KET   |
|----|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|-----------|------|------|------|----------------|-------|
|    |  | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |        |           |      |      |      |                |       |
| 1  | Pengecekan material yang berada di gudang raw material | 3                   | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3  | 4  | 3  | 42     | 3,50      | 0,52 | 4,52 | 2,48 | 31,36          | Cukup |
| 2  | Pengambilan material dari gudang                       | 5                   | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5  | 4  | 5  | 55     | 4,50      | 0,51 | 5,51 | 3,49 | 17,78          | Cukup |
| 3  | Pemotongan material sesuai ukuran                      | 3                   | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 34     | 2,50      | 0,39 | 3,26 | 1,74 | 26,59          | Cukup |
| 4  | Proses pembubutan benda kerja sesuai gambar kerja      | 4                   | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5  | 4  | 4  | 52     | 4,50      | 0,49 | 5,47 | 3,53 | 18,19          | Cukup |
| 5  | Proses pengefraisan benda kerja sesuai gambar kerja    | 4                   | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4  | 4  | 5  | 52     | 4,50      | 0,49 | 5,47 | 3,53 | 18,19          | Cukup |

|    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |      |      |      |      |       |       |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|------|------|------|-------|-------|
| 6  | Proses pengeboran benda kerja sesuai gambar kerja      | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 79 | 6,50 | 0,51 | 7,51 | 5,49 | 8,62  | Cukup |
| 7  | Proses champer hasil pengeboran                        | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 43 | 3,50 | 0,51 | 4,51 | 2,49 | 29,09 | Cukup |
| 8  | Proses pengecekan hasil produksi                       | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 55 | 4,50 | 0,51 | 5,51 | 3,49 | 17,78 | Cukup |
| 9  | Proses packing hasil produksi                          | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 53 | 4,50 | 0,51 | 5,51 | 3,49 | 19,15 | Cukup |
| 10 | Pengiriman hasil produksi ke gudang <i>finish good</i> | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 67 | 5,50 | 0,51 | 6,51 | 4,49 | 11,98 | Cukup |

## Lampiran 6

Tabel Nilai Waktu Normal dan Waktu Baku Setelah Pebaikan

| No | Proses   | Waktu Siklus | Rating | Allowance | Jumlah Observasi | Waktu Normal | Waktu Baku |
|----|--|--------------|--------|-----------|------------------|--------------|------------|
| 1  | Pengecekan material yang berada di gudang raw material | 3,50         | 1,06   | 8%        | 12               | 3,71         | 3,80       |
| 2  | Pengambilan material dari gudang                       | 4,50         | 1,06   | 7%        | 12               | 4,77         | 4,84       |
| 3  | Pemotongan material sesuai ukuran                      | 2,50         | 1,08   | 8%        | 12               | 2,7          | 2,72       |
| 4  | Proses pembubutan benda kerja sesuai gambar kerja      | 4,50         | 1,13   | 14%       | 12               | 5,09         | 5,23       |
| 5  | Proses pengefraisan benda kerja sesuai gambar kerja    | 4,50         | 1,13   | 13%       | 12               | 5,09         | 5,17       |
| 6  | Proses pengeboran benda kerja sesuai gambar kerja      | 6,50         | 1,12   | 12%       | 12               | 7,28         | 7,39       |
| 7  | Proses champer hasil pengeboran                        | 3,50         | 1,1    | 11%       | 12               | 3,85         | 3,93       |
| 8  | Proses pengecekan hasil produksi                       | 4,50         | 1,06   | 7%        | 12               | 4,77         | 4,84       |
| 9  | Proses packing hasil produksi                          | 4,50         | 1,05   | 6%        | 12               | 4,73         | 4,79       |

|    |   |       |       |     |    |       |       |
|----|---|-------|-------|-----|----|-------|-------|
| 10 | Pengiriman hasil produksi ke gudang<br><i>finish good</i> | 5,50  | 1,05  | 6%  | 12 | 5,78  | 5,85  |
|    | Jumlah Keseluruhan  | 44,00 | 10,84 | 92% |    | 47,75 | 48,56 |