

BAB 5 ANALISIS DATA & PEMBAHASAN

5.1 Analisis Data Emisi CO₂

Suatu kegiatan konstruksi yang meliputi rantai pasok dan pekerjaan konstruksi menghasilkan CO₂. Salah satu bagian pekerjaan di konstruksi yang sangat berkontribusi terhadap peningkatan emisi CO₂ adalah pekerjaan tulangan baja. Berdasarkan data survei yang dilakukan, emisi CO₂ pada pekerjaan tulangan baja dapat diestimasi menggunakan model formula matematis sesuai dengan Sub Bab 2.5.

5.1.1 Estimasi CO₂ yang dihasilkan oleh rantai pasok konstruksi (perjalanan dari pabrik baja tulangan ke *site*)

Berdasarkan data survei pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2, maka dapat diestimasi emisi CO₂ sebagai berikut yang diperlihatkan oleh Tabel 5.1 dan Tabel 5.2. Estimasi emisi CO₂ menggunakan Persamaan 2.5.

a. Proyek Pembangunan *The 100 Residence*

Hasil estimasi emisi CO₂ rantai pasok Proyek *The 100 Residence* diperlihatkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Estimasi Emisi CO₂ Rantai Pasok Proyek *The 100 Residence*

	L	M	P _{l,m}	t _{l,m}	M	FE _{BB}	P _n	T _n	ERPBT
<i>The 100 residence</i>	1	101	256	1,77	0.04	10.15	0	0	18.580,6

Estimasi emisi CO₂:

$$\begin{aligned}
 E_{RPBT} &= \sum_{l=1; m=1}^{l=4; m=3} (P \cdot t)_{l,m} \cdot M \cdot FE_{BB} + \sum_{n=0}^{n=1} P_n \cdot t_n \cdot M \cdot FE_{BB} \\
 &= (1 \times 101 \times 256 \times 1,77 \times 0,04 \times 10,15) + (0) \\
 &= \mathbf{18.580,6 \text{ Kg.CO}_2}
 \end{aligned}$$

b. Proyek Pembangunan *Benson Tower 6*

Hasil estimasi emisi CO₂ rantai pasok Proyek *Benson Tower 6* diperlihatkan pada Tabel 5.2.



Tabel 5.2 Hasil Estimasi Emisi CO₂ Rantai Pasok Proyek *Benson Tower 6*

	L	M	p _{l,m}	t _{l,m}	M	FE _{BB}	P _n	T _n	ERPBT
<i>Benson Tower 6</i>	1	379	256	1,65	0.04	10.15	0	0	64.996,4

Estimasi Emisi CO₂:

$$\begin{aligned}
 E_{RPBT} &= \sum_{l=1; m=1}^{l=4; m=3} (P \cdot t)_{l,m} \cdot M \cdot FE_{BB} + \sum_{n=0}^{n=1} P_n \cdot t_n \cdot M \cdot FE_{BB} \\
 &= (1 \times 379 \times 256 \times 1,65 \times 0,04 \times 10,15) + (0) \\
 &= \mathbf{64.996,4 \text{ Kg.CO}_2}
 \end{aligned}$$

5.1.2 Estimasi CO₂ yang dihasilkan oleh mesin produksi di perakitan baja tulangan

Berdasarkan data survei pada Tabel 4.3, Tabel 4.4, Tabel 4.6, dan Tabel 4.7 maka dapat diestimasi CO₂ nya sebagai berikut yang ditunjukkan pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4. Estimasi emisi CO₂ menggunakan Persamaan 2.3.

a. Proyek Pembangunan *The 100 Residence*

Hasil estimasi emisi CO₂ oleh mesin produksi Proyek *The 100 Residence* diperlihatkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Estimasi Emisi CO₂ Oleh Mesin Produksi Proyek *The 100 Residence*

No	E _{PBT} BC	E _{PBT} BB	E _{PBT} Waktu Tunggu BC	E _{PBT} Waktu Tunggu BB	E _{PBT}
1	0.07821	0.00257	-	-	0.08078
2	0.08027	0.00309	0.00617	0.00617	0.09571
3	0.08336	0.00257	0.00823	0.00515	0.09931
4	0.08233	0.00309	0.00926	0.00463	0.09931
5	0.08181	0.00257	0.00875	0.00515	0.09828
6	0.08284	0.00257	0.00978	0.00566	0.10085
7	0.06586	0.00309	0.01029	0.00412	0.08336
8	0.06380	0.00257	0.00669	0.00515	0.07821
9	0.06123	0.00309	0.00926	0.00566	0.07924
10	0.06072	0.00257	0.00978	0.00515	0.07821
11	0.06226	0.00309	0.01081	0.00515	0.08130
12	0.06123	0.00309	0.00515	0.00412	0.07358
13	0.03293	0.00309	0.00669	0.00463	0.04734



No	E _{PBT} BC	E _{PBT} BB	E _{PBT} Waktu Tunggu BC	E _{PBT} Waktu Tunggu BB	E _{PBT}
14	0.02161	0.00360	0.00926	0.00463	0.03911
15	0.02882	0.00257	0.00823	0.00463	0.04425
16	0.02676	0.00515	0.01081	0.00515	0.04785
17	0.03087	0.00412	0.01132	0.00412	0.05043
18	0.03190	0.00412	0.01338	0.00720	0.05660
19	0.15128	0.00360	0.00926	0.00515	0.16929
20	0.09828	0.00412	0.00978	0.00463	0.11680
21	0.10548	0.00412	0.01029	0.00412	0.12401
22	0.10240	0.00360	0.00720	0.00566	0.11886
23	0.10394	0.00412	0.01183	0.00617	0.12607
24	0.10651	0.00412	0.00669	0.00463	0.12195
25	0.09313	0.00412	0.00875	0.00515	0.11114
26	0.08079	0.00360	0.00978	0.00566	0.09982
27	0.07667	0.00360	0.00875	0.00515	0.09416
28	0.08284	0.00412	0.00823	0.00463	0.09982
29	0.07976	0.00412	0.01081	0.00463	0.09931
30	0.08079	0.00463	-	-	0.08542
				E_{PBT} Total	2.70039

Estimasi Emisi CO₂:

$$\begin{aligned}
 E_{PBT\ BC} &= P_t\ BC \times t_t\ BC \times FE_L \\
 &= 2,2 \times (152/3600) \times 0,842 \\
 &= 0,07821\ Kg.CO_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{PBT\ Waktu\ Tunggu\ BC} &= P_t\ BC \times t_t\ Waktu\ Tunggu\ BC \times FE_L \\
 &= 2,2 \times 0 \times 0,842 \\
 &= 0\ Kg.CO_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{PBT\ BB} &= P_t\ BB \times t_t\ BB \times FE_L \\
 &= 2,2 \times (5/3600) \times 0,842 \\
 &= 0,00257\ Kg.CO_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{PBT\ Waktu\ Tunggu\ BB} &= P_t\ BC \times t_t\ Waktu\ Tunggu\ BB \times FE_L \\
 &= 2,2 \times 0 \times 0,842 \\
 &= 0\ Kg.CO_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{PBT} &= E_{PBT\ BC} + E_{PBT\ Waktu\ Tunggu\ BC} + E_{PBT\ BB} + E_{PBT\ Waktu\ Tunggu\ BB}
 \end{aligned}$$



$$= 0,07821 + 0 + 0,00257 + 0$$

$$= 0,08078 \text{ Kg.CO}_2$$

b. Proyek Pembangunan *Benson Tower 6*

Hasil estimasi emisi CO₂ oleh mesin produksi Proyek *Benson Tower 6* diperlihatkan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil Estimasi Emisi CO₂ Oleh Mesin Produksi Proyek *Benson Tower 6*

No	EPBT BC	EPBT BB	EPBT Waktu Tunggu BC	EPBT Waktu Tunggu BB	EPBT
1	0.11114	0.01132	-	-	0.12246
2	0.11166	0.01081	0.00772	0.00412	0.13430
3	0.11320	0.01132	0.00027	0.00309	0.12788
4	0.11217	0.01132	0.00025	0.00412	0.12786
5	0.10960	0.01132	0.00029	0.00257	0.12378
6	0.10806	0.01081	0.00035	0.00360	0.12281
7	0.11372	0.01132	0.00021	0.00309	0.12833
8	0.11063	0.01132	0.00023	0.00360	0.12578
9	0.11011	0.01132	0.00021	0.00257	0.12421
10	0.11269	0.01132	0.00027	0.00412	0.12839
11	0.08902	0.00823	0.00029	0.00309	0.10063
12	0.08696	0.00823	0.00031	0.00360	0.09910
13	0.09313	0.00823	0.00027	0.00257	0.10421
14	0.09108	0.00823	0.00025	0.00412	0.10367
15	0.08850	0.00823	0.00021	0.00206	0.09900
16	0.08645	0.00823	0.00029	0.00309	0.09805
17	0.08747	0.00823	0.00031	0.00257	0.09859
18	0.09211	0.00823	0.00033	0.00360	0.10427
19	0.08799	0.00823	0.00021	0.00257	0.09900
20	0.08953	0.00823	0.00023	0.00309	0.10108
21	0.09982	0.00463	0.00021	0.00206	0.10672
22	0.09777	0.00463	0.00025	0.00360	0.10625
23	0.09674	0.00463	0.00027	0.00309	0.10472
24	0.09777	0.00463	0.00021	0.00309	0.10569
25	0.09879	0.00463	0.00021	0.00257	0.10620
26	0.09828	0.00463	0.00023	0.00309	0.10622
27	0.09982	0.00463	0.00021	0.00360	0.10826



No	E _{PBT BC}	E _{PBT BB}	E _{PBT Waktu Tunggu BC}	E _{PBT Waktu Tunggu BB}	E _{PBT}
28	0.09725	0.00463	0.00031	0.00309	0.10528
29	0.09777	0.00463	0.00029	0.00360	0.10629
30	0.09519	0.00463	-	-	0.09982
E_{pbt Total}					3.32887

Estimasi Emisi CO₂:

$$\begin{aligned}
 E_{PBT BC} &= P_t BC \times t_t BC \times FE_L \\
 &= 2,2 \times (216/3600) \times 0,842 \\
 &= 0,11114 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{PBT Waktu Tunggu BC} &= P_t BC \times t_t Waktu Tunggu BC \times FE_L \\
 &= 2,2 \times 0 \times 0,842 \\
 &= 0 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{PBT BB} &= P_t BB \times t_t BB \times FE_L \\
 &= 2,2 \times (22/3600) \times 0,842 \\
 &= 0,01132 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{PBT Waktu Tunggu BB} &= P_t BC \times t_t Waktu Tunggu BB \times FE_L \\
 &= 2,2 \times 0 \times 0,842 \\
 &= 0 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{PBT} &= E_{PBT BC} + E_{PBT Waktu Tunggu BC} + E_{PBT BB} + E_{PBT Waktu Tunggu BB} \\
 &= 0,11114 + 0 + 0,01132 + 0 \\
 &= 0,12246 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

5.1.3 Estimasi emisi CO₂ yang dihasilkan oleh penggunaan *tower crane*

Berdasarkan data survei pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.8, maka dapat diestimasi CO₂ nya sebagai berikut yang ditunjukkan pada Tabel 5.5 dan Tabel 5.6. Estimasi emisi CO₂ menggunakan persamaan 2.6 sampai 2.14.

a. Proyek The 100 Residence

Data penggunaan *tower crane* E_{TC 7} dan E_{TC 8} kosong dikarenakan saat *tower crane* selesai meletakkan rakitan baja, *tower crane* melakukan kegiatan lain dan



tidak langsung kembali ke lokasi pabrikasi. Hasil estimasi emisi CO₂ oleh penggunaan *tower crane* Proyek *The 100 Residence* diperlihatkan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Hasil Estimasi CO₂ Oleh Penggunaan *Tower Crane* Proyek *The 100 Residence*

No	E _{TC1}	E _{TC2}	E _{TC3}	E _{TC4}	E _{TC5}	E _{TC6}	E _{TC7}	E _{TC8}	E _{TC Total}
1	47.159	8.863	1.171	0.836	144.989	0.836	-	-	203.854
2	55.186	11.204	1.672	1.003	165.224	0.669	-	-	234.959
3	65.554	12.375	2.007	1.003	172.916	1.003	-	-	254.859
4	44.149	8.362	1.338	0.836	136.627	0.836	-	-	192.148
5	48.162	9.867	1.171	1.171	129.771	0.669	-	-	190.810
6	56.858	11.706	1.505	1.003	146.828	1.003	-	-	218.905
7	31.105	9.030	1.171	0.836	66.558	0.836	-	-	109.536
8	33.781	8.696	1.171	0.836	113.048	1.003	-	-	158.535
9	52.176	11.037	1.505	1.003	121.075	1.171	-	-	187.967
10	54.183	10.703	1.840	0.836	139.303	0.836	-	-	207.700
E _{TC} Rata-Rata (Kg.CO ₂)									195.927

Estimasi Emisi CO₂:

$$\begin{aligned}
 E_{TC1} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\
 &= 715 \times (282/3600) \times 0,842 \\
 &= 47,159 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{TC2} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\
 &= 715 \times (53/3600) \times 0,842 \\
 &= 8,863 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{TC3} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\
 &= 715 \times (7/3600) \times 0,842 \\
 &= 1,171 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{TC4} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\
 &= 715 \times (5/3600) \times 0,842 \\
 &= 0,836 \text{ Kg.CO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{TC5} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\
 &= 715 \times (867/3600) \times 0,842
 \end{aligned}$$



$$= 144,989 \text{ Kg.CO}_2$$

$$\begin{aligned} E_{TC 6} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (5/3600) \times 0,842 \\ &= 0,836 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC 7} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (0/3600) \times 0,842 \\ &= 0 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC 8} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (0/3600) \times 0,842 \\ &= 0 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC \text{ Total}} &= E_{TC 1} + E_{TC 2} + E_{TC 3} + E_{TC 4} + E_{TC 5} + E_{TC 6} + E_{TC 7} + E_{TC 8} \\ &= 47,159 + 8,863 + 1,171 + 0,836 + 144,989 + 0,836 + 0 + 0 \\ &= 203,854 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

b. Proyek Benson Tower 6

Data penggunaan *tower crane* $E_{TC 7}$ dan $E_{TC 8}$ kosong dikarenakan saat *tower crane* selesai meletakkan rakitan baja, *tower crane* melakukan kegiatan lain dan tidak langsung kembali ke lokasi pabrikasi. Hasil estimasi emisi CO₂ oleh penggunaan *tower crane* Proyek *Benson tower 6* diperlihatkan pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Hasil Estimasi Emisi CO₂ Oleh Penggunaan *Tower Crane* Proyek *Benson Tower 6*

No	$E_{TC 1}$	$E_{TC 2}$	$E_{TC 3}$	$E_{TC 4}$	$E_{TC 5}$	$E_{TC 6}$	$E_{TC 7}$	$E_{TC 8}$	$E_{TC \text{ Total}}$
1	40.470	27.091	1.338	0.669	263.723	0.502	-	-	333.792
2	53.848	32.443	2.341	0.669	353.358	0.836	-	-	443.495
3	44.483	25.921	2.843	0.836	334.628	1.003	-	-	409.715
4	50.169	29.600	2.007	0.669	312.219	0.836	-	-	395.500
5	46.156	28.095	2.508	0.669	318.073	0.669	-	-	396.169
6	52.009	30.269	2.676	0.669	308.373	0.669	-	-	394.664
E_{TC} Rata-Rata (Kg.CO ₂)									395.556



Estimasi Emisi CO₂:

$$\begin{aligned} E_{TC\ 1} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (242/3600) \times 0,842 \\ &= 40,47 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC\ 2} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (162/3600) \times 0,842 \\ &= 27,091 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC\ 3} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (8/3600) \times 0,842 \\ &= 1,338 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC\ 4} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (4/3600) \times 0,842 \\ &= 0,669 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC\ 5} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (1577/3600) \times 0,842 \\ &= 263,723 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC\ 6} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (3/3600) \times 0,842 \\ &= 0,502 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC\ 7} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (0/3600) \times 0,842 \\ &= 0 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC\ 8} &= P_{TC} \times t_{TC} \times FE_L \\ &= 715 \times (0/3600) \times 0,842 \\ &= 0 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{TC\ Total} &= E_{TC\ 1} + E_{TC\ 2} + E_{TC\ 3} + E_{TC\ 4} + E_{TC\ 5} + E_{TC\ 6} + E_{TC\ 7} + E_{TC\ 8} \\ &= 40,47 + 27,091 + 1,338 + 0,669 + 263,723 + 0,502 + 0 + 0 \\ &= 333,792 \text{ Kg.CO}_2 \end{aligned}$$



5.1.4 Estimasi emisi CO₂ yang dihasilkan oleh penggunaan baja tulangan pada keperluan struktural

Estimasi CO₂ yang dihasilkan oleh penggunaan baja tulangan pada keperluan struktural sebagai berikut yang ditunjukkan pada Tabel 5.7 dan Tabel 5.8. Estimasi emisi CO₂ menggunakan Persamaan 2.4.

a. Proyek The 100 Residence

Hasil estimasi emisi CO₂ untuk keperluan struktural Proyek *The 100 Residence* diperlihatkan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil Estimasi Emisi CO₂ Untuk Keperluan Struktural Proyek *The 100 Residence*

e_{BT}	V_{BT}	E_{MBT}
0.3962	5039883.76	1996801.946

Estimasi Emisi CO₂:

$$\begin{aligned}
 E_{MBT} &= e_{BT} \times V_{BT} \\
 &= 0,3962 \times 5.039.883,76 \\
 &= \mathbf{1.996.801,946 \text{ Kg.CO}_2}
 \end{aligned}$$

b. Proyek Benson Tower 6

Hasil estimasi emisi CO₂ untuk keperluan struktural Proyek *Benson Tower 6* diperlihatkan pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Hasil Estimasi Emisi CO₂ Untuk Keperluan Struktural Proyek *Benson Tower 6*

e_{BT}	V_{BT}	E_{MBT}
0.3962	18945800.13	7506326.012

Estimasi Emisi CO₂:

$$\begin{aligned}
 E_{MBT} &= e_{BT} \times V_{BT} \\
 &= 0,3962 \times 18.945.800,13 \\
 &= \mathbf{7.506.326,012 \text{ Kg.CO}_2}
 \end{aligned}$$



5.2 Pembahasan

Setelah melakukan kegiatan penelitian di lokasi proyek, mendapatkan data penelitian dan mengestimasi emisi CO₂ muncul beberapa pembahasan sebagai berikut:

1. Sesuai perhitungan estimasi emisi CO₂ pada Sub Bab 5.1, total emisi CO₂ yang dihasilkan oleh proyek The 100 Residence adalah **2.015.582,17 Kg.CO₂** (18.580,6 + 2,70039 + 195,927 + 1.996.801,946) dan estimasi emisi CO₂ yang dihasilkan oleh proyek Benson Tower 6 adalah **7.571.721,29 Kg.CO₂** (64.996,4 + 3,32887 + 395,556 + 7.506.326,012).
2. Pada pencatatan waktu saat penggunaan alat bar cutter dan bar bender didapatkan ada waktu yang sangat lama untuk besaran dan jumlah tulangan baja yang sama. Hal ini disebabkan ditengah kegiatan memotong dan membengkokkan baja tulangan para pekerja mengobrol beberapa detik.
3. Saat melakukan pencatatan waktu untuk *tower crane*, ternyata tidak selalu melakukan kegiatan 1 siklus secara utuh dikarenakan setelah meletakan rakitan baja tulangan *tower crane* melanjutkan kegiatan lain dan tidak kembali ke lokasi pabrikasi.

Perhitungan estimasi CO₂ sudah pernah dilakukan oleh Seongwon Seo dan Yongwoo Hwang dalam jurnal mereka yang berjudul *Estimation of CO₂ Emission in Life Cycle of Residential Buildings*. Metode yang digunakan untuk mengestimasi emisi CO₂ hasil dari pekerjaan bangunan kurang lebih sama dengan metode yang digunakan dalam perhitungan pada penelitian ini, hanya saja menggunakan objek penelitian yang berbeda. Objek penelitian yang digunakan oleh Seongwon Seo dan Yongwoo Hwang adalah rumah tinggal biasa. Perhitungan emisi CO₂ dibagi menjadi 4 bagian utama menurut jenis material yang digunakan, yaitu : pekerjaan pengecoran, pembersian, *fitting material*, dan finishing. Hasil dari perhitungan emisi CO₂ tiap bangunan rumah adalah 366.2 kg.CO₂. Hasil ini berbeda sangat jauh dibandingkan dengan hasil perhitungan estimasi emisi CO₂ pada bangunan *The 100 Residence* dan *Benson Tower 6*. Perbedaan yang sangat jauh ini dipengaruhi oleh faktor-faktor, seperti :



1. Perbedaan jumlah baja tulangan yang digunakan. Proyek bangunan *The 100 Residence* dan *Benson Tower 6* pastinya menggunakan jumlah tulangan baja yang jauh lebih banyak dari pada pekerjaan proyek rumah tinggal.
2. Lama proses pekerjaan pada kedua proyek *high rise building* tersebut juga membutuhkan waktu yang jauh lebih lama dari pada proses pekerjaan proyek rumah tinggal biasa.
3. Banyak peralatan yang digunakan pada proses pekerjaan proyek *high rise building* yang tidak digunakan dalam proses pekerjaan proyek rumah tinggal, seperti mesin TC, *generator* pembangkit listrik, *bar bender* dan *bar cutter* dengan kapasitas besar.
4. Proses pengiriman serta rantai pasok pengiriman material pekerjaan proyek yang juga berbeda. Proyek *high rise building* memerlukan material baja tulangan yang jauh lebih banyak, sehingga pengiriman baja tulangan akan lebih sering dibandingkan dengan proyek pekerjaan rumah tinggal biasa. Jarak yang ditempuh untuk mengirim material baja tulangan pada proyek *high rise building* juga relatif lebih jauh, karena pengiriman dilakukan dari pabrik langsung menuju ke lokasi proyek.