

# APLIKASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) TEKLA STRUCTURE PADA KONSTRUKSI ATAP DOME GEDUNG OLAHRAGA UTP SURAKARTA

Kukuh Kurniawan DS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta  
E-mail: kukuhkds@utp.ac.id

## Abstrak

Pekembangan teknologi informasi dibidang konstruksi berkembang semakin pesat. Teknologi virtual building dengan sistem komputasi dikembangkan dengan prinsip Building Information Modeling (BIM), mampu menciptakan modeling secara 3D di bidang konstruksi (arsitektur, struktur dan MEP). Tekla Structures salah satu perangkat lunak berbasis BIM yang mampu membuat dan mengelola data akurat dan rinci. Tekla Structures mempunyai kemampuan dalam modeling, detailing, engineering, drawing, reporting, scheduling. Pembangunan atap dome baja menggunakan sistem truss pada Gedung Olahraga UTP Surakarta dengan bentang 40meter. Memerlukan detail drawing yang baik pada proses fabrikasi, sehingga didapatkan hasil yang presisi pada saat pemasangan. Proses pemasangan dilakukan secara segmented. Gambar fabrikasi atap dome terdiri dari Gambar Arrangement, Section drawing : Kuda-kuda K1 & K2, Anchor bolt plan, Lateral & Windbrace, Purlin & Sagrod, Detail drawing : Rafter 1 s/d 13, Cutting plan. Dan report bill of materials (BOM) terdiri dari Assembly List, Assembly Part List, Bolt List, Material List dan Part List.

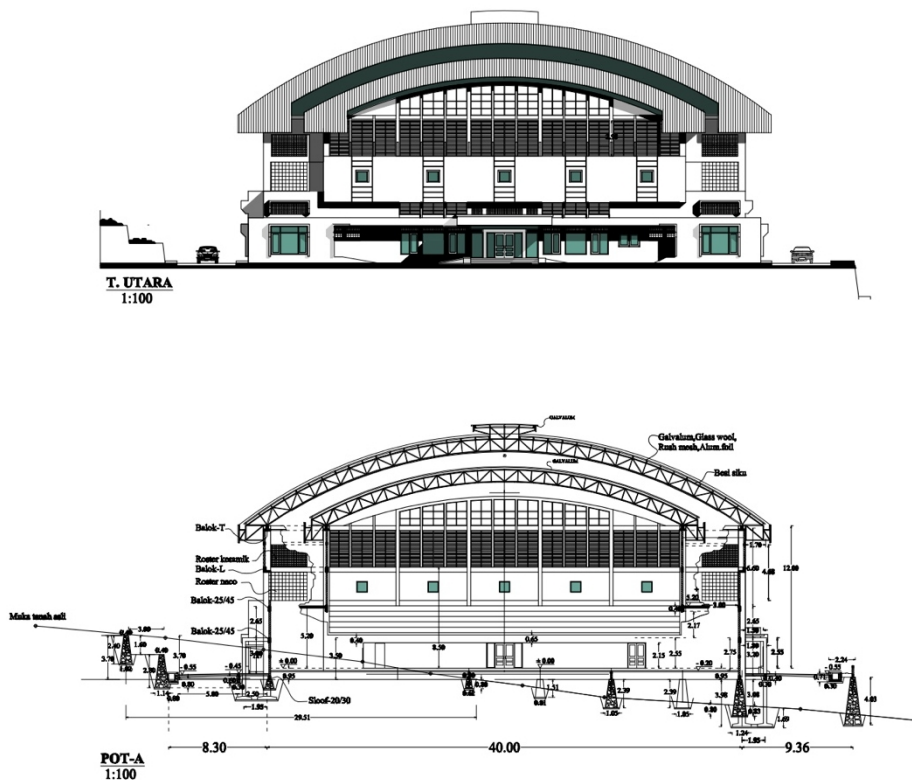
**Kata kunci:** BIM, Tekla, gambar fabrikasi, atap dome baja

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat diberbagai bidang, khususnya pada bidang konstruksi. Memberikan banyak manfaat pada pekerjaan konstruksi yang mempunyai tingkat kesulitan dan kompleks dalam proses pengerjaan. Dalam beberapa pekerjaan konstruksi yang berkaitan beberapa disiplin ilmu, misalnya arsitektur, struktur dan mekanikal elektrik & plumbing (MEP). Pada tahap pengerjaan konstruksi mengalami kendala *crash* (bertabrakan/ berbenturan). Maka diperlukan teknologi yang dapat memodelkan secara *virtual building*. *Virtual building* yaitu memasukkan seluruh elemen bangunan ke dalam sebuah database lengkap. Dengan teknologi tersebut diharapkan dapat menggambarkan seluruh elemen struktur secara tiga dimensi (3D). Teknologi *virtual building* dengan sistem komputasi yang dikembangkan didasarkan pada prinsip *Building Information Modeling* (BIM), mampu menciptakan modeling secara 3D berbagai bidang konstruksi (arsitektur, struktur dan MEP).

Tekla Structures merupakan salah satu perangkat lunak berbasis BIM yang mampu membuat dan mengelola data secara akurat dan rinci. Tekla Structures mempunyai kemampuan dalam *modeling, detailing, engineering, drawing, reporting, scheduling*. Tekla Structures biasanya digunakan dalam perencanaan bangunan baja, karena umumnya dalam perencanaan bangunan struktur baja memerlukan gambar pelaksanaan yang detail pada sambungan-sambungan. Sehingga pada tahapan fabrikasi diperlukan gambar detail atau *shop drawing* pada proses *marking* (penandaan), *cutting* (pemotongan), *drilling* (pengeboran), *assembling* (penyetelan) dan *welding* (pengelasan).

Pembangunan konstruksi atap dome baja menggunakan sistem *truss* pada Gedung Olahraga UTP Surakarta dengan bentang 40 meter (gambar 1). Memerlukan detail drawing yang baik pada proses fabrikasi (roll), sehingga didapatkan hasil yang presisi pada saat pemasangan. Dan proses pemasangan dilakukan secara *segmented*.



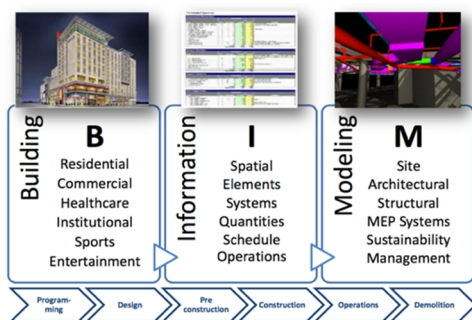
Gambar 1. Gambar Desain Struktur Atap Dome Baja (file CAD)

## TINJAUAN PUSTAKA

### Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling (BIM) adalah teknologi dan proses revolusioner yang dengan cepat mengubah cara memahami bangunan, desain, konstruksi dan mengoperasikan (Hardin, 2009).

Dari perspektif teknologi, *building information modeling* adalah simulasi proyek yang terdiri dari model 3D komponen proyek dengan menghubungkan semua informasi yang diperlukan pada perencanaan, desain, konstruksi dan pengoperasian (Kymmell, 2008), Gambar 2.



Gambar 2. Gambaran Konsep BIM

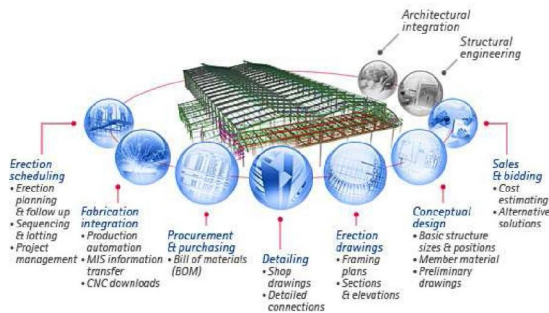
### Tekla Structures

Tekla Structures adalah perangkat lunak *building information modeling* (BIM) 3D yang digunakan dalam industri bangunan dan konstruksi untuk pendetailan baja dan beton, pracetak dan *casting in-situ*. Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk membuat dan mengelola model struktural 3D dalam beton atau baja, dan memandu mereka melalui proses dari konsep hingga pembuatan. Proses pembuatan gambar kerja atau *shop drawing* dilakukan secara otomatis.

Tekla Structures BIM merupakan software BIM berbasis ensiklopedi proyek yang memungkinkan untuk membuat dan mengelola data secara akurat dan rinci, serta dapat membuat model struktur 3D tanpa melupakan material dan struktur yang kompleks (Saputri, 2012).

Software Tekla merupakan revolusi baru dalam bidang rekayasa struktur yang memiliki beberapa keunggulan dibanding program aplikasi lainnya. Keunggulan Software Tekla antara lain yaitu terintegrasinya kegiatan pemodelan, analisis dan desain struktur dengan detailing yang lebih detail, *bill quantity*, *sequence* pekerjaan sampai dengan kegiatan *scheduling* bahkan dapat digabungkan dengan

software lainnya seperti perencanaan produksi, sumber daya, sistem otomatisasi mesin, dsb (Gambar 3). Sehingga kegiatan AEC (architect, engineering, construction) terintegrasi dalam satu pemodelan yang dapat diakses secara real time (Azhar, 2012)



Gambar 3. Integrasi kemampuan Tekla

### Manfaat Pendetailan Struktur Baja dengan Tekla Structures

Tekla Structures digunakan untuk menghasilkan gambar kerja (*shop drawing*) dan gambar pemasangan (*erection*) dan melaporkan secara otomatis dengan akurasi hampir 100% (Firoz & Rao, 2012).

Hasil dari modeling struktur baja dengan Tekla Structures diantaranya adalah :

1. *General Arrangement Drawing (plan, section, erection)*
2. *Bill of Materials (BOM)*
3. Model 3D Tekla
4. Rencana pemasangan (*erection plan*)
5. Rencana baut angkur (*anchor bolt setting*)
6. Gambar kerja atau *shop drawing (steel fabrication drawing)*
7. Detail sambungan (*detail connection*)

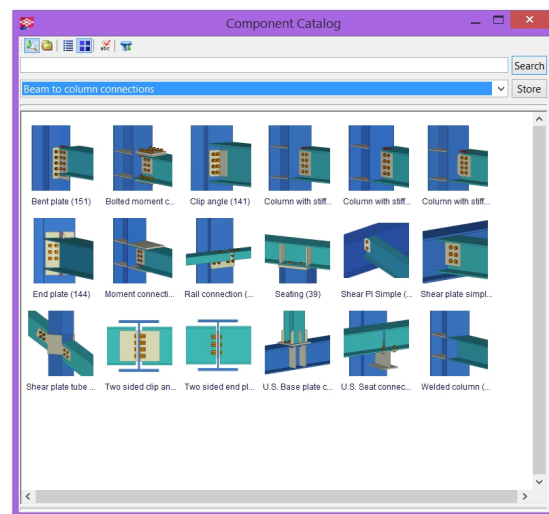
Pendetailan, Fabrikasi dan Pemasangan Struktur Baja

### Pendetailan Struktur Baja

Membuat model yang akurat dan detail merupakan keuntungan penggunaan Tekla Structures. Semua jenis struktur baja dan detail dapat dibuat modelnya dengan mudah dan fitur *clash check* (cek ketidakserasian) secara otomatis memastikan setiap konflik yang beresiko pada pembiayaan, akan terdeteksi dalam modeling dan tidak pada tahap produksi atau konstruksi.

Gambar, laporan dan data CNC dapat dibuat secara otomatis dari model 3D kapan saja diperlukan. Gambar terintegrasi sepenuhnya dengan model, memungkinkan manajemen perubahan yang efektif namun mudah.

Mengerjakan pendetailan dengan struktur 3D virtual akan terkoneksi secara cerdas dan akurat dengan situasi yang bervariasi dan berubah-ubah. Tekla structures mempunyai fitur pendetailan sambungan baja dan welded bolt.



Gambar 4. Fitur Detail Sambungan Balok-Kolom pada Tekla Structures

### Fabrikasi Struktur Baja

Pada tahap fabrikasi diperlukan dokumen gambar fabrikasi atau *shop drawing*. Gambar fabrikasi adalah gambar dari suatu bentuk barang atau alat-alat produksi maupun konstruksi yang akan dibuat oleh seorang fitter.

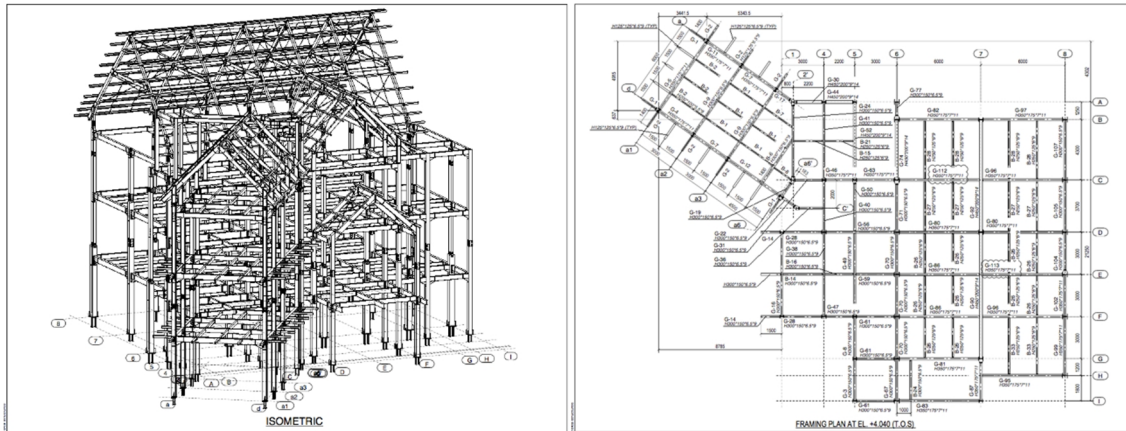
Aplikasi Building Informasi Modeling (BIM) Tekla Structure Pada Konstruksi Atap Dome Gedung Olahraga Utp Surakarta

Secara umum gambar fabrikasi terdiri dari :

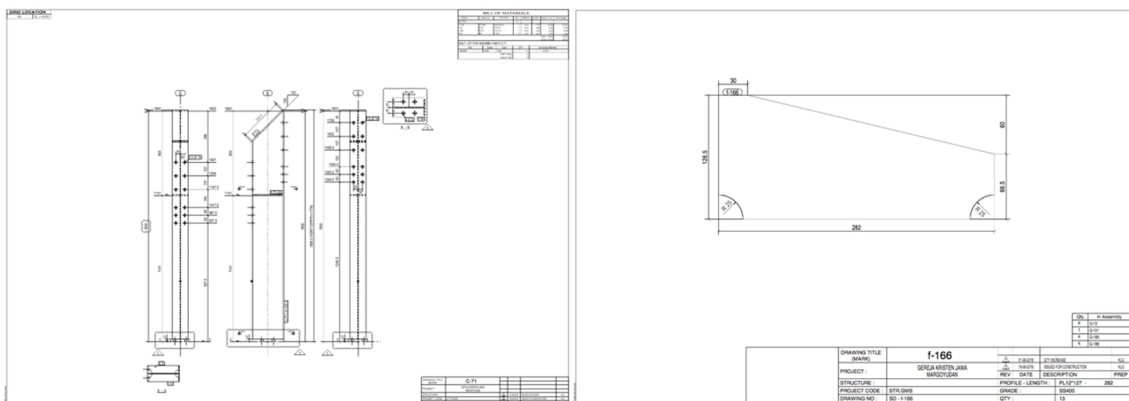
- General drawing atau gambar arrangement, gambar fabrikasi yang menunjukkan bentuk secara menyeluruh dari suatu produk yang akan dibuat.
- Section drawing, gambar yang menunjukkan salah satu atau beberapa bagian dari item/ produk yang akan dibuat berdasarkan arrangement drawing.
- Detail drawing, gambar yang

menunjukkan item tertentu dengan maksud untuk memperjelas ukuran, jarak lubang, tipe pengelasan dan lain-lain. Detail drawing ditandai dengan lingkaran dan huruf A,B,C dan seterusnya.

- Cutting plan, gambar yang menunjukkan bentuk potongan dari masing-masing item beserta jenis material, ukuran maupun tebal plat.



Gambar 5. Gambar Arrangement & Section Drawing



Gambar 6. Detail drawing dan Cutting Plan

**Pemasangan (*Erection*)**

Pada tahap pemasangan (Gambar 7), dimungkinkan untuk pelacakan kemajuan progress fabrikasi secara jelas dan efektif pada bagian yang akan dipasang. Fabrikasi dengan gambar *shop drawing* dapat dikontrol urutan prioritas *part* atau bagian yang dipasang. Sehingga urutan dalam pemasangan dapat direncanakan secara jelas, termasuk merencanakan pengiriman dan metode kerja berkaitan dengan alat bantu.

**Bill of Material (BOM)**

Dari pemodelan yang menghasilkan gambar fabrikasi atau *shop drawing*, juga menghasilkan laporan berupa kebutuhan material aktual. Laporan tersebut berupa tabel material baja, pelat, baut, cat, dan lain-lain yang biasa disebut *bill of material* (BOM). Tabel BOM

biasanya terdiri dari jumlah, panjang, berat per material, luasan permukaan dan lain-lain.



Gambar 7. Pemasangan konstruksi baja

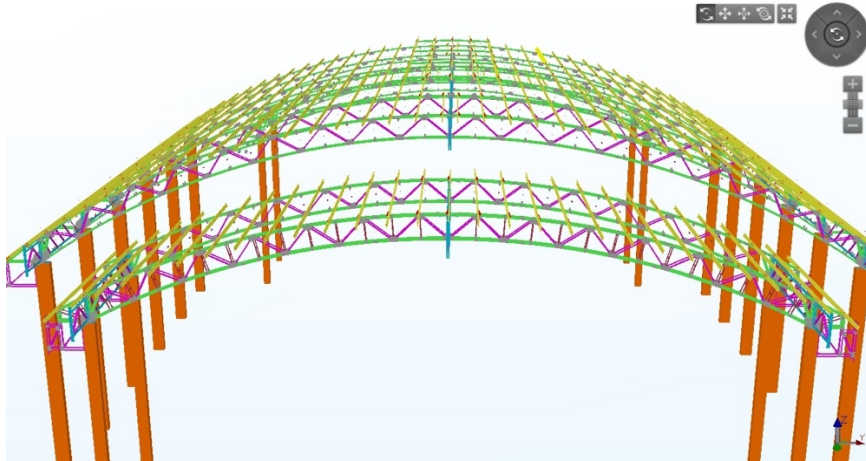
## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah dengan memodelkan atap baja dome sistem *truss* dengan perangkat lunak Tekla Structure. Output dari desain adalah gambar *general arrangement*, *shop drawing* dan *material & bolt list*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Model atap baja dome sistem *truss* dari program Tekla Structures yang sudah di export ke Tekla BIMSight terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pemodelan Tekla Structure di Bimsight

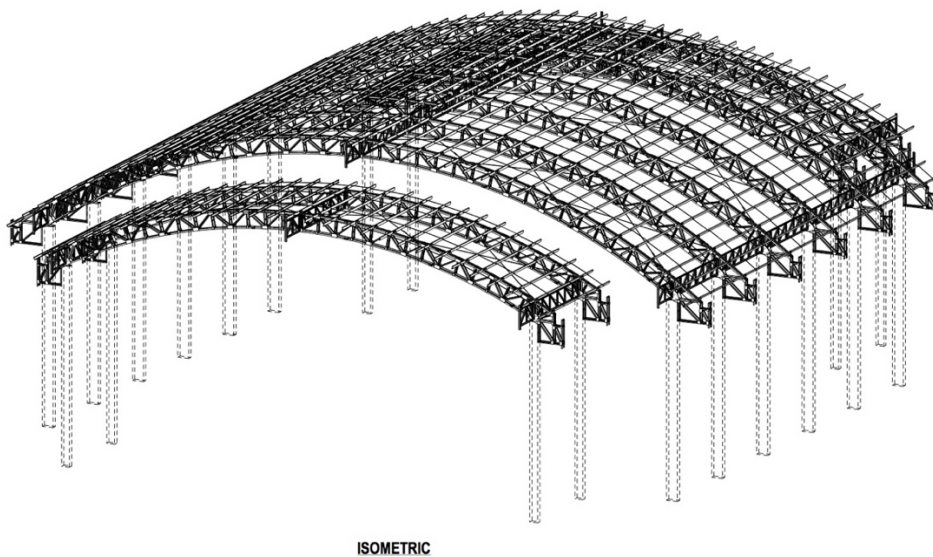
- Gambar Fabrikasi (*Shop drawing*)

Gambar fabrikasi untuk kebutuhan fabrikasi terdiri dari gambar 3D, gambar arrangement, section drawing dan part drawing. List gambar fabrikasi sebagai berikut:

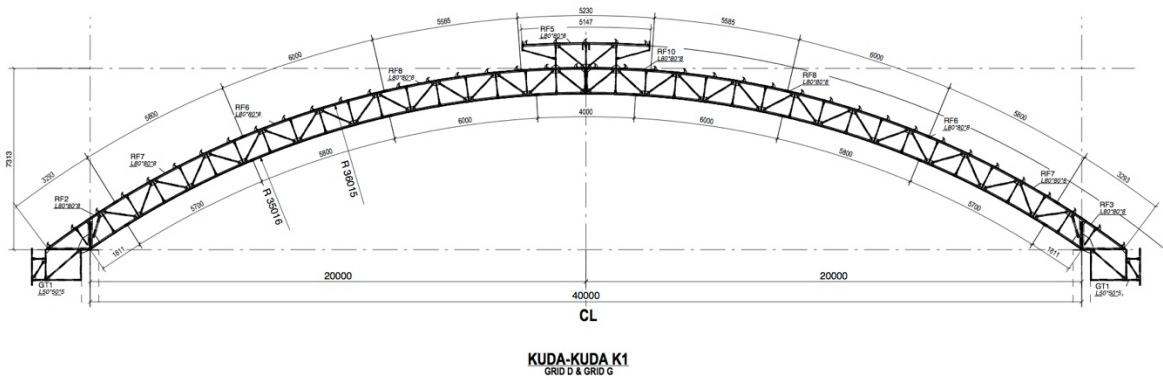
- 1) Gambar Arrangement

- 2) Section drawing : Kuda-kuda K1 & K2, Anchor bolt plan, Lateral & Windbrace, Purlin & Sagrod.
- 3) Detail drawing : Rafter 1 s/d 13
- 4) Cutting plan

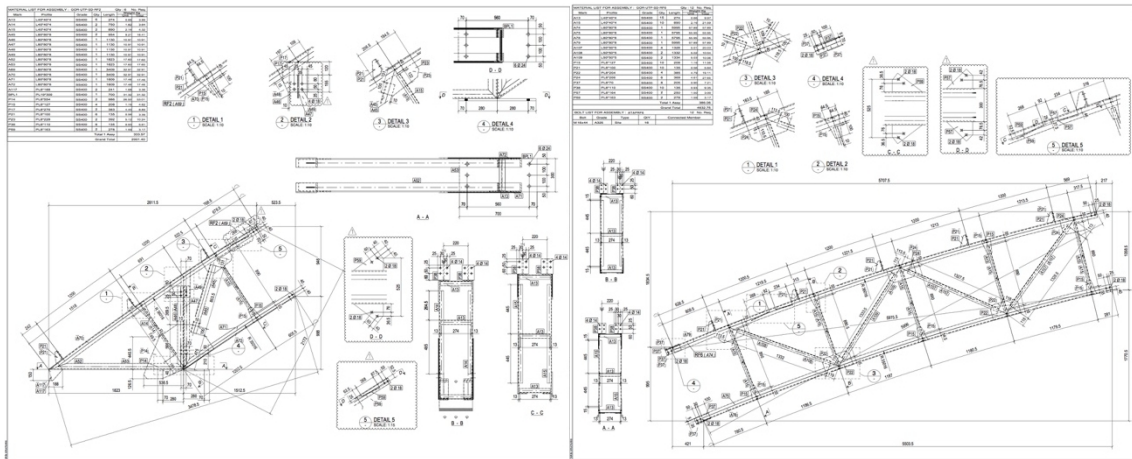
Berikut gambar fabrikasi untuk section drawing kuda-kuda tipe K1 yang terdiri dari detail drawing RF 2, RF3, RF6, RF7, RF8 dan RF10.



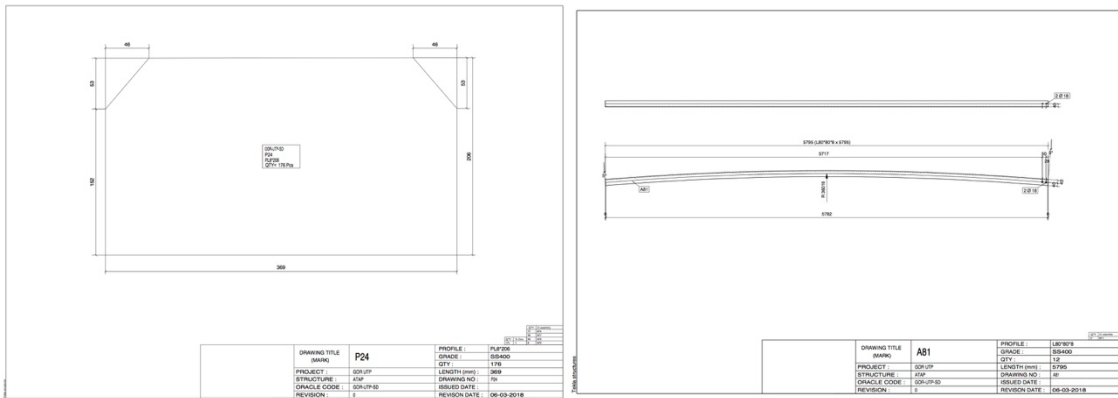
Gambar 9. Gambar Arrangement Atap Dome



Gambar 10. Section Drawing Atap Dome Tipe K1



Gambar 11. Detail Drawing Rafter



Gambar 12. Cutting Plan

- Bill of Material (BOM)

Hasil laporan kebutuhan material dari output model atap baja dome terdiri dari assembly list, assembly part list, bolt list, material list dan part list.

Setiap laporan BOM tersusun secara tabulasi yang menginformasikan, profile material, panjang, luas, berat, jumlah dan lain-lain. Hasil laporan BOM seperti pada tabel dibawah ini.

**ASSEMBLY LIST**

PROJECT : GOR UTP  
 STRUCTURE : ATAP  
 PROJECT CODE: GOR-UTP-SD

Modeled By :  
 Created Date : 07.03.2018

NO	ASSEMBLY	NAME	PROFILE	QTY	GRADE	LENGTH(mm)	AREA(m2)	T.AREA(m2)	WEIGHT(kg)	T.WEIGHT(kg)	Assy.Dimension
1	GT1	GUTTER	L50*50*5	12	SS400	2022.19	4.29	51.44	87.86	1054.27	2022 x 1500 x 316
2	GT2	GUTTER	L50*50*5	8	SS400	1572.19	4.12	32.93	84.62	677	1572 x 1700 x 316
3	GT5	GUTTER	L50*50*5	4	SS400	1188.33	0.23	0.91	4.48	17.92	1188 x 50 x 316
4	GT7	GUTTER	L50*50*5	4	SS400	1188.33	0.36	1.44	6.47	25.9	1188 x 286 x 50
5	PR1	PURLIN	C150*50*20*2.3	119	SS400	5980	3.39	403.07	29.66	3529.6	5980 x 50 x 149
6	PR2	PURLIN	C150*50*20*2.3	80	SS400	7990	4.53	362.02	39.63	3170.4	7990 x 50 x 150
7	PR3	PURLIN	C150*50*20*2.3	10	SS400	7490	4.24	42.42	37.15	371.5	7490 x 50 x 149
8	PR4	PURLIN	C150*50*20*2.3	58	SS400	9400	5.32	308.77	46.62	2704.16	9400 x 50 x 150
9	RF1	RAFTER	L80*80*8	8	SS400	3129.48	10.02	80.17	298.27	2386.19	3129 x 330 x 1343
10	RF2	RAFTER	L80*80*8	6	SS400	3496.88	10.62	63.74	328.81	1972.84	3496 x 330 x 1421
11	RF3	RAFTER	L80*80*8	6	SS400	3496.88	10.62	63.74	328.81	1972.84	3496 x 330 x 1421
12	RF4	RAFTER	L80*80*8	8	SS400	6730.19	14.54	116.34	372.62	2980.98	6730 x 330 x 1348
13	RF5	RAFTER	L80*80*8	4	SS400	5157.33	7.27	29.07	173.98	695.91	5157 x 330 x 1140
14	RF6	RAFTER	L80*80*8	12	SS400	6100.48	14.48	173.78	379.89	4558.74	6100 x 330 x 1352
15	RF7	RAFTER	L80*80*8	12	SS400	7124.14	15.31	183.71	394.44	4733.3	7124 x 330 x 1349
16	RF8	RAFTER	L80*80*8	12	SS400	6285.29	14.4	172.8	378.09	4537.1	6285 x 330 x 1365
17	RF9	RAFTER	L80*80*8	2	SS400	5436.84	13.08	26.15	335.47	670.95	5436 x 330 x 1284
18	RF10	RAFTER	L80*80*8	2	SS400	5436.84	13.47	26.93	347.6	695.19	5436 x 330 x 1284
19	RF11	RAFTER	L80*80*8	2	SS400	5436.84	13.25	26.49	341.6	683.2	5436 x 330 x 1275
20	RF12	RAFTER	L80*80*8	4	SS400	6724.51	16.38	65.51	423.98	1695.92	6724 x 330 x 1369
21	RF13	RAFTER	L80*80*8	8	SS400	6049.72	14.14	113.15	370.37	2963	6049 x 330 x 1344
22	SG1	SAGROD	D12	700	SS400	1307.07	0.05	37.44	1.13	790.09	1307 x 27 x 24
23	SG2	SAGROD	D12	6	SS400	845.55	0.04	0.22	0.76	4.56	845 x 27 x 24
24	SG3	NUT	NUT Ø12	16	SS400	12	0	0.02	0.03	0.42	12 x 20 x 18
25	SG4	WASHER	WASHER Ø12	16	SS400	4	0	0.02	0.02	0.25	27 x 24
							<b>T.Area</b>	<b>2382.28</b>	<b>T.Weight</b>	<b>42892.31</b>	

Tabel 1. Assembly List

**ASSEMBLY PART LIST**

PROJECT : GOR UTP  
 STRUCTURE : ATAP  
 PROJECT CODE: GOR-UTP-SD

Modeled By :  
 Created Date :

NO	ASSY MARK	PART MARK	NAME	PROFILE	ASSY QTY	QTY/ ASSY	TOTAL QTY	GRADE	LENGTH	PART AREA (m²)	ASSY AREA (m²)	TOTAL AREA (m²)	PART WEIGHT(kg)	WEIGHT/ASSY (kg)	TOTAL WEIGHT (kg)	Assy.Dimension
43	RF1	RAFTER	L80*80*8		8						10.02			298.27		3129 x 330 x 1343
44	A13	BRACE	L40*40*4		7	56	SS400		274	0.04		2.49	0.66		37.22	
45	A15	BRACE	L40*40*4		2	16	SS400		890.08	0.14		2.29	2.16		34.54	
46	A18	BRACE	L40*40*4		2	16	SS400		1027.02	0.16		2.64	2.49		39.86	
47	A19	BRACE	L40*40*4		2	16	SS400		700.82	0.11		1.38	1.7		27.2	
48	A38	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		2841.93	0.91		7.26	27.44		219.52	
49	A39	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		2841.93	0.91		7.26	27.44		219.52	
50	A40	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		1635.1	0.51		4.12	15.79		126.3	
51	A41	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		1635.1	0.51		4.12	15.79		126.3	
52	A44	BRACE	L80*80*8		2	16	SS400		1031.15	0.33		5.32	9.96		159.3	
53	A56	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		1064.88	0.33		2.66	10.28		82.24	
54	A57	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		1064.88	0.34		2.69	10.28		82.24	
55	A58	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		1272.16	0.4		3.16	12.28		96.27	
56	A59	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		535.52	0.16		1.3	5.17		41.37	
57	A60	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		1064.88	0.33		2.66	10.28		82.24	
58	A61	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		1272.16	0.4		3.16	12.28		96.27	
59	A62	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		535.52	0.16		1.3	5.17		41.37	
60	A123	RAFTER	L80*80*8		1	8	SS400		1064.88	0.34		2.69	10.28		82.24	
61	A131	GUTTER	PLØ150		2	16	SS400		180.03	0.05		0.78	1.38		22.11	
62	BØ12	BASE PLATE	PLØ1900		1	8	SS400		500	0.33		2.64	22.37		176.98	
63	P10	PLATE	PLØ201		2	16	SS400		219.45	0.07		1.12	2.03		32.47	
64	P13	PLATE	PLØ613		2	16	SS400		814.41	0.64		10.29	19.64		314.29	
65	P15	PLATE	PLØ127		4	32	SS400		209.43	0.04		1.33	1.16		36.99	
66	P20	PLATE	PLØ258		2	16	SS400		290.96	0.11		1.78	3.25		52.02	
67	P21	PLATE	PLØ100		6	48	SS400		135	0.02		1.02	0.56		27.09	
68	P34	PLATE	PLØ229		2	16	SS400		378.83	0.17		2.67	4.96		79.38	
69	P38	PLATE	PLØ110		6	48	SS400		135.29	0.03		1.62	0.93		44.86	
DST																

Tabel 2. Assembly Part List

**BOLT LIST**

PROJECT : GOR UTP  
 STRUCTURE : ATAP  
 PROJECT CODE: GOR-UTP-SD

Modeled By :  
 Created Date : 07.03.2018

NO	GRADE	DIAMETER	X	LENGTH	QUANTITY	Site/Shop
1	A307		12	X 32	2960	Site
2	A325		12	X 32	80	Site
3	A325		16	X 44	1152	Site
Total:					4192	

Tabel 3. Bolt List

**MATERIAL LIST BY SIZE**

PROJECT : GOR UTP  
 STRUCTURE : ATAP  
 PROJECT CODE: GOR-UTP-SD

Modeled By  
 Created Date

SIZE	PART MARK	NAME	GRADE	QTY	LENGTH	AREA(m2)
C150*50*20*2.3	PR4	PURLIN	SS400	58	9400	5.32
C150*50*20*2.3	PR2	PURLIN	SS400	40	7990	4.53
C150*50*20*2.3	PR2	PURLIN	SS400	39	7990	4.53
C150*50*20*2.3	PR2	PURLIN	SS400	1	7990	4.53
C150*50*20*2.3	PR3	PURLIN	SS400	10	7490	4.24
C150*50*20*2.3	PR1	PURLIN	SS400	119	5980	3.39
<b>TOTAL</b>					<b>1970919.97</b>	<b>1116.28</b>
L60*60*6	A32	BRACE	SS400	24	890.56	0.22
L60*60*6	A31	BRACE	SS400	8	870.69	0.21
L60*60*6	A31	BRACE	SS400	8	870.69	0.21
<b>TOTAL</b>					<b>35304.47</b>	<b>8.53</b>
DST						

Tabel 4. Bolt List & Material List

**PART LIST**

PROJECT : GOR UTP  
 STRUCTURE : ATAP  
 PROJECT CODE: GOR-UTP-SD

Modeled By :  
 Created Date : 07.03.2018

NO	PART POS	PROFILE	QTY	MATERIAL	LENGTH(mm)	AREA(m2)	T.AREA(m2)	WEIGHT(kg)	T.WEIGHT(kg)
1	A6	L40*40*4	4	SS400	1318.1	0.21	0.85	3.2	12.79
2	A7	L40*40*4	8	SS400	1364.68	0.22	1.72	3.31	26.48
3	A8	L40*40*4	4	SS400	1364.68	0.22	0.86	3.31	13.24
4	A12	L40*40*4	192	SS400	274	0.04	8.53	0.66	127.61
5	A13	L40*40*4	1036	SS400	274	0.04	46.05	0.66	688.55
6	A14	L40*40*4	24	SS400	749.75	0.12	2.89	1.82	43.65
7	A15	L40*40*4	616	SS400	890.27	0.14	88.11	2.16	1330.16
8	A16	L40*40*4	16	SS400	400	0.06	1.03	0.97	15.52
9	A17	L40*40*4	4	SS400	1340.38	0.22	0.86	3.25	13.01
10	A18	L40*40*4	16	SS400	1027.02	0.16	2.64	2.49	39.86
11	A19	L40*40*4	16	SS400	700.82	0.11	1.8	1.7	27.2
12	A31	L60*60*6	16	SS400	870.69	0.21	3.37	4.68	74.81
13	A32	L60*60*6	24	SS400	890.56	0.22	5.16	4.78	114.78
14	A33	PL8*175	24	SS400	199.99	0.07	1.72	2.08	49.83
15	A34	PL8*169	48	SS400	221.27	0.08	3.77	2.28	109.32
16	A35	PL8*165	16	SS400	231.9	0.08	1.28	2.32	37.2
17	A36	PL8*175	16	SS400	223.47	0.08	1.21	2.19	35.06
18	A37	PL8*126	40	SS400	179.7	0.04	1.48	1.03	41.07
19	A38	L80*80*8	8	SS400	2841.93	0.91	7.26	27.44	219.52
20	A39	L80*80*8	8	SS400	2841.93	0.91	7.26	27.44	219.52
21	A40	L80*80*8	8	SS400	1635.1	0.51	4.12	15.79	126.3
DST									

Tabel 5. Part List

**Pembahasan**

- Gambar Fabrikasi (*Shop drawing*)

Gambar fabrikasi yang dihasilkan dari pemodelan dengan software berbasis *building information modeling* atau BIM, memiliki tingkat akurasi yang sangat baik. Setiap bagian-bagian struktur atap termarking dengan detail. Detail material yang terpasang sekecil apapun dapat terdetailkan dengan baik.

Posisi lubang dan orientasi pelengkungan (roll) material untuk memperoleh bentuk dome setiap segment dijelaskan dengan detail. Sambungan antar material menggunakan baut, tampak jelas jumlah, ukuran dan jarak antar lubang.

Pada gambar part list, semua material yang diperlukan tergambar jelas perbagian material. Serta terdapat informasi terkait jumlah dan berat material tersebut. Setiap part-part material memiliki informasi letak detail drawingnya.

Section drawing selain sebagai gambar fabrikasi, juga berfungsi *erection drawing* (gambar pemasangan). Karena setiap marking detail drawing terlihat jelas pada section drawing tersebut.

- Bill of Material (BOM)

BOM hasil output laporan pemodelan, mempunyai peranan penting dari tahapan fabrikasi berkaitan dengan pembelian material dan jenisnya. Setiap jenis profil yang dipakai tersusun dalam tabel dengan informasi berat

material dan panjang. Terdapat luasan pada list material, informasi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pembelian bahan cat.

Data bolt list, tersusun dalam tabulasi dengan informasi dimensi dan panjang baut. Panjang baut diinformasikan secara detail, dan terhubung dengan *erection drawing*. Karena kebutuhan panjang dan dimensi yang berbeda pada setiap joint, bolt list ini dapat membantu dengan baik.

Kebutuhan total material atap baja dome adalah :

- Berat total material : 42,892.31 kg
- Kebutuhan baut : 4,192.00 pcs
- Luas permukaan cat : 2,382.28 m<sup>2</sup>

**PENUTUP****Kesimpulan**

- Pekerjaan konstruksi baja yang memiliki kompleksitas dan ketelitian dalam pengerjaan diperlukan gambar detail yang baik untuk fabrikasi.
- Gambar fabrikasi menggunakan Tekla Structure memudahkan dalam proses fabrikasi atap baja dome yang memerlukan ketelitian.
- Perencanaan fabrikasi terhadap alur pemasangan saat konstruksi dilakukan sesuai rencana metode pemasangan dengan bantuan gambar fabrikasi.
- Laporan *bill of material* (BOM) dari pemodelan atap baja dome memudahkan



dalam mengontrol kebutuhan material fabrikasi dan pemasangan.

#### Saran

- Pembuatan gambar fabrikasi untuk pekerjaan konstruksi baja perlu dilakukan dengan bantuan perangkat lunak berbasis *building information modeling* (BIM).
- Tekla Structures memberikan hasil yang maksimal dalam pembuatan gambar fabrikasi.
- Gambar berbasis berbasis BIM tidak hanya dapat dilakukan pada konstruksi baja, tetapi konstruksi beton bertulang perlu dilakukan pemodelan secara *virtual building*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, S et al. (2012) 'Building information modeling (BIM): now and beyond', *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 12 (4) 15-28
- Hardin, B. (2009) *BIM and Construction Management*, Indianapolis: Wiley Publishing, IN
- Firoz, S., & Rao, S. (2012). *Modelling Concept of Sustainable Steel Building by Tekla Software*. *International Journal of Engineering Research and Development*, 1(5), 18-24.
- Kymmell, W. (2008) *Building Information Modeling: Planning and Managing Projects with 4D CAD and Simulations*, USA:McGraw Hill Construction
- Saputri, F. (2012). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada Pembangunan Struktur Gedung Perpustakaan IPB Menggunakan Software Tekla Structures 17*. Institut Pertanian Bogor