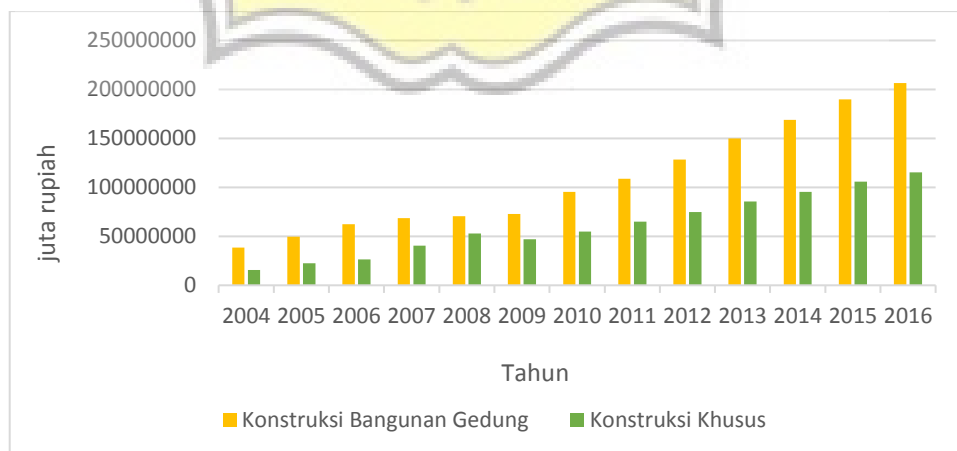




BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konstruksi merupakan suatu pekerjaan atau kegiatan membangun sarana dan prasarana dalam dunia teknik sipil. Salah satunya kegiatan membangun bangunan gedung bertingkat. Bangunan gedung bertingkat merupakan wujud fisik dari pekerjaan konstruksi, sebagian bangunan yang letaknya berada di atas atau di dalam permukaan tanah yang berfungsi sebagai kegiatan manusia untuk melakukan aktivitas (KEPPRES No. 28/2002). Menurut Arditi dan Patel (1989), pelaksanaan konstruksi perlu memperhatikan anggaran biaya, jadwal dan mutu produk sebagai parameter penting bagi penyelenggaraan proyek dan telah ditentukan sejak awal proyek berlangsung. Pelaksanaan pekerjaan konstruksi berarti pencapaian akhir produksi dan dapat berulang di masa depan (Halpin dkk., 1992). Menurut Siswanto (2016), menyatakan bahwa perkembangan dunia konstruksi dapat memberikan peluang yang luas untuk proyek konstruksi di tahun 2017. Konstruksi di Indonesia pada tahun 2017 banyak diwarnai proyek pembangunan gedung. Pembangunan sektor perumahan, hotel, perkantoran, kesehatan, pusat olah raga dan industri mengalami perkembangan sebesar 9,25% di 2017. Seiring dengan majunya pembangunan proyek konstruksi maka, nilai konstruksi setiap tahunnya juga semakin meningkat. Nilai konstruksi yang diselesaikan menurut jenis pekerjaan (juta rupiah) dari tahun 2004 - 2016, dapat diperlihatkan pada Gambar 1.1 dan Tabel 1.1.



Gambar 1.1 Grafik Nilai Konstruksi Pekerjaan (Sumber: Survei Perusahaan Konstruksi Tahunan, BPS tahun 2017)



Tabel 1.1 Nilai Konstruksi Pekerjaan dari Tahun 2004 – 2016

Tahun	Jenis Pekerjaan		
	Konstruksi Bangunan Gedung	Konstruksi Khusus	Total
2004	38449426	15592733	54.042.159
2005	49478129	22527941	72.006.070
2006	62274910	26526202	88.801.112
2007	68590928	40618748	109.209.676
2008	70591453	52988853	123.580.306
2009	72886927	47108970	119.995.897
2010	95397270	54876925	150.274.195
2011	108768763	65029137	173.797.900
2012	128551604	74782311	203.333.915
2013	149872885	85600825	235.473.710
2014	168905974	95248750	264.154.724
2015	189782225	105713506	295.495.731
2016	206632083	115175940	321.808.023

Sumber: Survei Perusahaan Konstruksi Tahunan (SKTH), BPS tahun 2017

*Angka Perkiraan

Grafik di atas memperlihatkan bahwa nilai konstruksi pekerjaan dari tahun 2004 - 2016 mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Nilai konstruksi pekerjaan meliputi perkembangan konstruksi bangunan gedung dan konstruksi khusus. Menurut Asiyanto (2008), pembangunan gedung bertingkat tinggi saat ini tidak dapat hanya mengandalkan tenaga manusia saja, melainkan membutuhkan strategi yang dapat menyelesaikan pelaksanaan pembangunan. Pelaksanaannya pun perlu direncanakan dengan tepat dan cermat. Salah satunya adalah penggunaan alat berat yang optimal agar pekerjaan konstruksi terlaksana dengan produktif. Menurut Rostiyanti (2008), untuk menjalankan fungsi dan cara pengoperasiannya, maka dalam memilih alat berat harus diidentifikasi dengan cermat agar dapat diperkirakan produktivitas kerja alat tersebut.

Sebuah proyek konstruksi sangat memerlukan alat berat yang berguna untuk membantu pekerjaan. Alat berat dalam dunia konstruksi bermacam-macam jenis dan kegunaannya yang meliputi: pengolahan lahan, pemancangan, pengurugan dan pemindahan material. Alat-alat berat yang sering banyak digunakan pada proyek konstruksi yaitu alat pemancang tiang, *loader*, *excavator*, *tower crane*, *dump truck*, *truk mixer* dan *concrete pump*. Peralatan ini merupakan faktor yang sangat penting



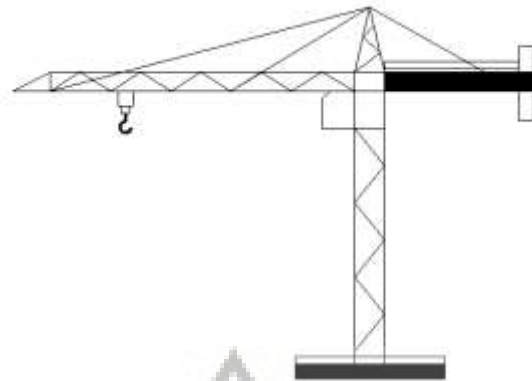
bagi proyek. Menurut Soeharto (1997), keberhasilan suatu proyek dapat diukur dari dua hal, yaitu keuntungan yang didapat dan ketepatan waktu penyelesaian proyek. Kontraktor akan memilih alat yang digunakan dan akan mempertimbangkan sekaligus menyesuaikan dengan kebutuhan yang ada di lapangan bangunan proyek. Salah satu jenis proyek yang dibutuhkan sejumlah peralatan di atas adalah bangunan gedung bertingkat tinggi. Proyek bangunan gedung bertingkat tinggi pada umumnya memiliki area dengan skala yang luas untuk mengangkut material dari satu tempat ketempat lain, maka diperlukan alat berat seperti *tower crane* (TC). Menurut Irizarry dan Karan (2012), *tower crane* dalam sebuah bangunan proyek dianggap sebagai pusat peralatan yang mengangkat material seperti mengangkat besi tulangan, *bucket* untuk pengecoran, pengangkatan bekisting, baja, *scaffolding*, atap baja dan peralatan elektrikal. *Tower crane* bergerak secara horizontal (*trolley*) dan vertical (*hoist*). *Tower crane* merupakan alat berat yang berdiri tegak ke atas, *tower crane* juga dapat bergerak memutar (*swing*) dengan putaran 360°. Penempatan lokasi *tower crane* sangat berpengaruh sejalan dengan proyek yang dilaksanakan. Menurut Cheng dan Teizer (2014), menentukan lokasi *tower crane* merupakan tugas penting bagi perencana tata ruang, optimalisasi tergantung banyaknya faktor seperti batasan lapangan, bentuk dan ukuran bangunan, serta lokasi material yang dibutuhkan untuk diangkut. Oleh sebab itu, kontraktor harus menempatkan *tower crane* secara tepat agar penggunaan *tower crane* lebih produktif (Rahman, 2012).

Tower crane memiliki kelebihan, sehingga alat berat ini banyak digunakan pada pembangunan gedung bertingkat tinggi. Kelebihan *tower crane* dijabarkan sebagai berikut:

- a. *Tower crane* dapat mengangkut bahan dan material proyek dengan mudah pada bangunan gedung bertingkat tinggi,
- b. *Tower crane* dapat mengangkut beban bahan dan material dengan bobot yang cukup besar, beban yang diangkut tergantung kapasitas *tower crane* sendiri. Umumnya *tower crane* mampu mengangkat beban hingga 1000kg,
- c. *Tower crane* mampu berputar dengan rotasi 360°, sehingga mempermudah jangkauan untuk memindahkan barang sesuai kebutuhan, dan



- d. Ukuran dan ketinggian *tower crane* dapat disesuaikan dengan kebutuhan proyek, sehingga sangat fleksibel. *Tower crane* dapat diperlihatkan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 *Tower Crane* (Sumber: Digambar ulang dari Rostiyanti, 2008)

Q (Produktivitas, ton/detik) merupakan perbandingan hasil *output* atau q (kapasitas material, ton) dengan *input* atau CT (waktu siklus, detik) yang terdiri dari *man power*, manajemen, material, modal dan mesin yang dimiliki (Olomolaiye 1998). Produktivitas sendiri salah satu hal yang sangat penting dalam penyelesaian suatu pekerjaan proyek. Zaman yang sudah berkembang saat ini kemajuan teknologi sangat berpengaruh pada produktivitas pekerjaan. Peralatan-peralatan modern yang canggih yang dapat diciptakan meningkatkan produktivitas pekerjaan. Perkembangan ilmu pengetahuan saat ini sangat mempengaruhi penggunaan teknologi untuk lebih memudahkan para pekerja untuk memprogram rencana dan memonitoring pekerjaan proyek. Teknologi diciptakan dengan tujuan membantu menganalisis, simulasi dan pabrikasi digital sehingga pekerja proyek dapat memahami dalam proses pengelolaannya. Salah satunya adalah *Building Information Modeling* (BIM).

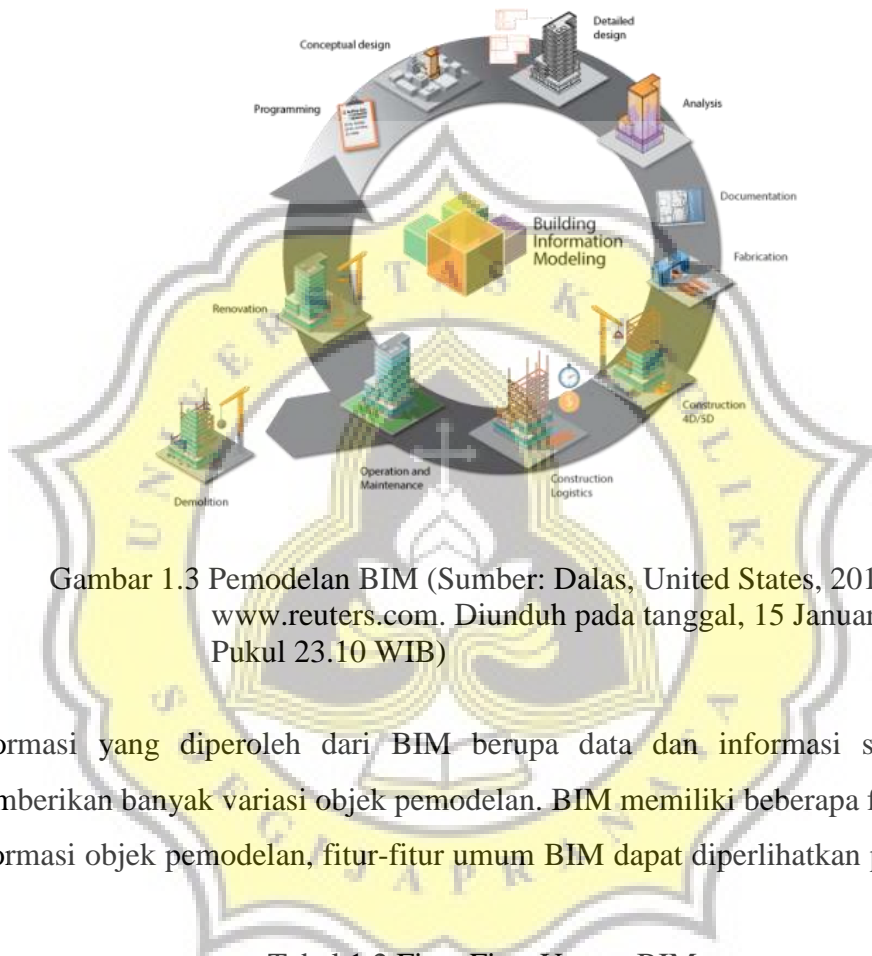
Building Information Modeling merupakan sebuah pemodelan desain bangunan proyek berupa visualisasi animasi. Umumnya ruang lingkup BIM mendukung mendesain konsep gambaran proyek, menganalisis desain bangunan serta menganalisis penjadwalan pelaksanaan proyek. Menurut Rayendra dan Soemardi (2014), keuntungan penggunaan BIM sebagai berikut:

- a. Meminimalisir desain *life cycle* dengan meningkatkan kolaborasi antara *owner*, konsultan dan kontraktor,



- b. Teknologi BIM digunakan untuk gambaran siklus hidup seluruh konstruksi, termasuk fasilitas operasi dan pemeliharaan,
- c. Memperkecil kemungkinan terjadinya masalah atau keterlambatan dalam pekerjaan proyek, dan
- d. Pemotongan biaya proyek dan meminimalisir limbah bahan konstruksi.

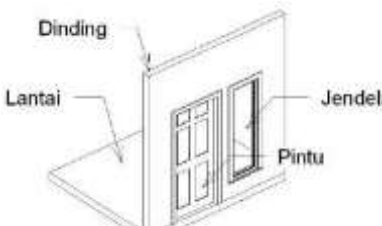
Pemodelan BIM dapat diperlihatkan pada Gambar 1.3.



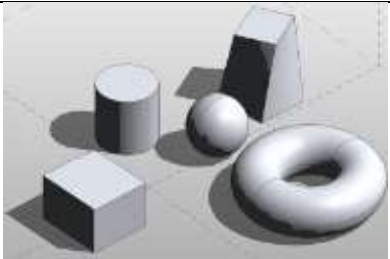

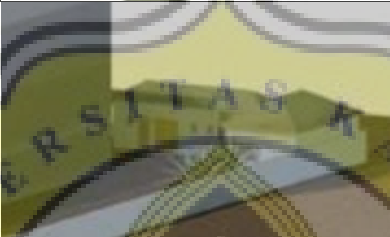
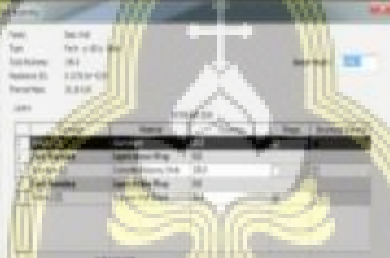
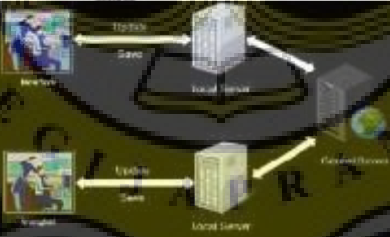
Gambar 1.3 Pemodelan BIM (Sumber: Dalas, United States, 2018. www.reuters.com. Diunduh pada tanggal, 15 Januari 2018, Pukul 23.10 WIB)

Informasi yang diperoleh dari BIM berupa data dan informasi serta dapat memberikan banyak variasi objek pemodelan. BIM memiliki beberapa fitur umum informasi objek pemodelan, fitur-fitur umum BIM dapat diperlihatkan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Fitur-Fitur Umum BIM

1.	<i>Modeling</i>		Hal pertama kali yang harus dilakukan dalam membangun proyek dengan menggunakan BIM adalah membuat model. Komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan model yaitu <i>families</i> , <i>library</i> atau <i>template</i> .
----	-----------------	---	--



2.	<i>Massing</i>		<i>Massing</i> digunakan untuk menggambarkan bentuk dan geometri. Tujuan dari <i>massing</i> adalah untuk mengetahui luasan, volume, visualisasi dari bentuk bangunan.
3.	<i>Phasing</i>		BIM sering dikenal sebagai aplikasi empat dimensi. BIM dapat melakukan perubahan model sesuai yang diinginkan pada tahapan-tahapan proyek.
4.	<i>Rendering</i>		Model tiga dimensi dapat memperlihatkan material nyata dari model, memberikan tekstur serta pencahayaan. Sehingga, model dapat dilihat secara nyata.
5.	<i>Scheduling</i>		BIM berfungsi sebagai <i>database</i> yang dapat menyajikan data dalam berbagai bentuk objek-objek yang telah dibuat dalam satu susunan jadwal.
6.	<i>Collaboration</i>		BIM dapat dikerjakan bersama - sama dan diakses dari komputer yang berbeda secara <i>online</i> . Lewat berbagai metoda akan dibuat salinan setiap kali dilakukan perubahan.

Sumber: Rayendra dan Soemardi (2014)

Buiding Information Modeling sebagai metode untuk memudahkan pekerjaan proyek dan sebagai informasi sebuah bangunan gedung bertingkat. Metode yang digunakan untuk pemodelan pekerjaan bangunan gedung bertingkat tersebut salah satunya dengan *software Tekla Structures*. *Tekla structures* merupakan *software* yang membantu untuk membuat desain proyek dan menganalisis sebuah proyek. Hasil dari *software* tersebut dimodelkan dalam suatu bentuk informasi visualisasi animasi. Hasil tersebut dikenal dengan model BIM yang menjadi gambaran para kontraktor dalam menganalisis pekerjaan proyek.



Fokus penelitian ini adalah menerapkan pemodelan BIM dengan menggunakan *software tekla structure* terhadap produktivitas *tower crane* dalam pekerjaan bangunan gedung bertingkat tinggi. Penelitian ini menggunakan *tekla strucutre* karena pada *software tekla structures* memiliki pemodelan analisis desain struktur, analisis penjadwalan proyek dan menganalisis produktivitas pekerjaan proyek. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah spesifikasi *tower crane*, jarak tempuh pemindahan material (m), beban material yang diangkut (ton), dan *cycle time tower crane* (menit). Data penelitian diperoleh dari pengamatan di lapangan proyek gedung bertingkat yang sedang berlangsung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan *software Tekla Structures* BIM terhadap produktivitas *tower crane* dalam pekerjaan bangunan gedung bertingkat tinggi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengaplikasikan *software Tekla Structures* BIM pada produktivitas penggunaan *tower crane* dalam pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat tinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menguji sejauh mana penggunaan *software Tekla Structures* BIM dapat meningkatkan produktivitas *tower crane* dalam pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat tinggi.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

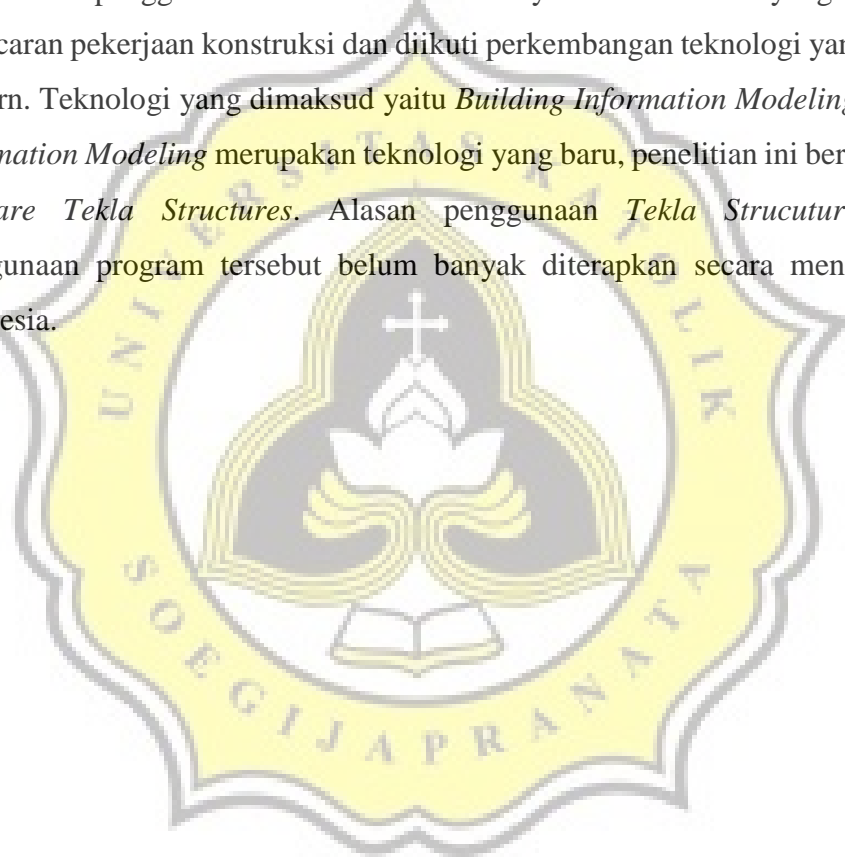
- a. Penelitian ini menggunakan pemodelan BIM dengan *software Tekla Structures*,
- b. Tipe alat berat yang diteliti adalah *tower crane* statis,
- c. Material yang diangkut *tower crane* terfokus pada bekisting, *bucket*, *scaffolding* dan baja tulangan.

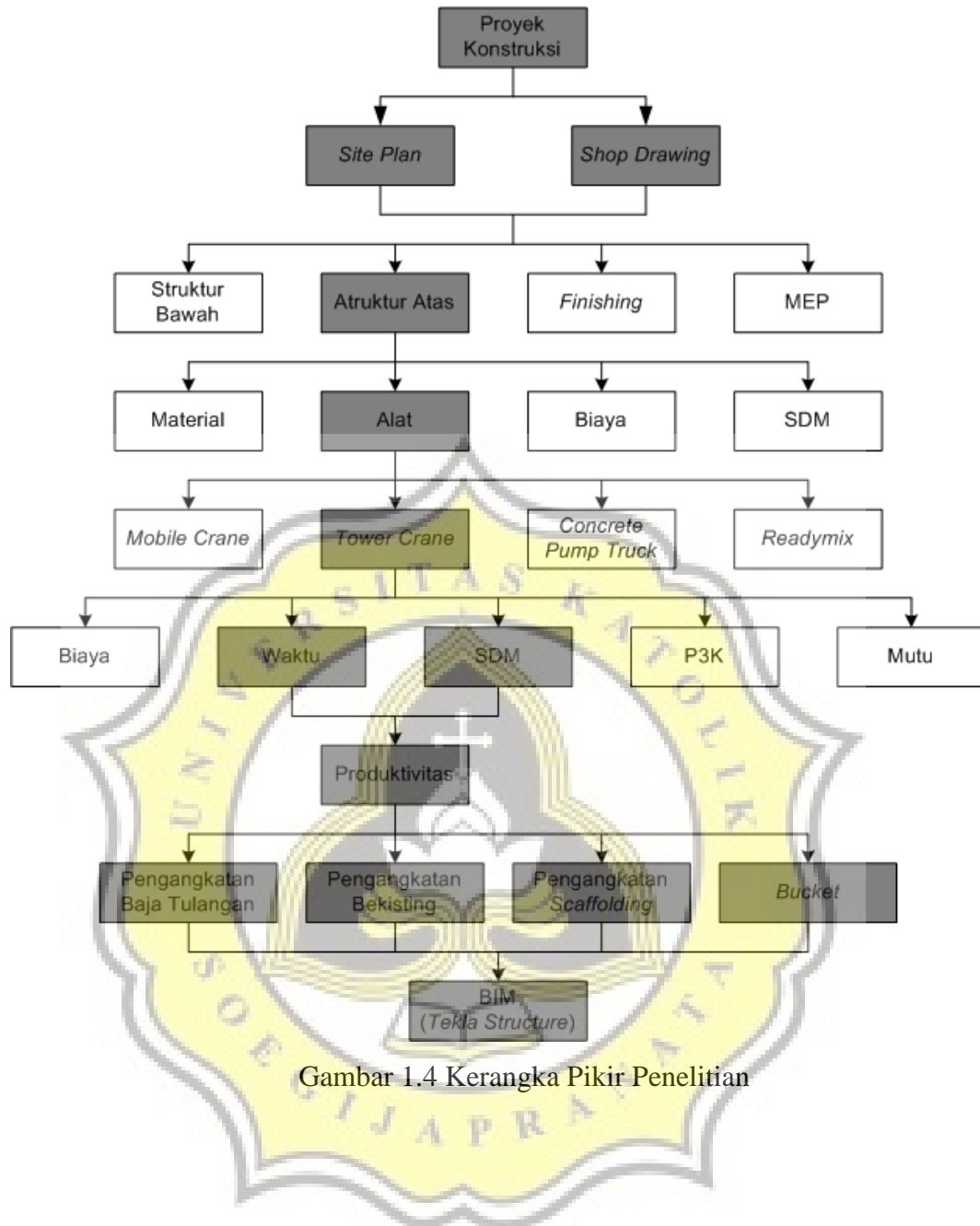


- d. Proyek yang ditinjau adalah proyek gedung bertingkat tinggi yang sedang berlangsung.
- e. Studi kasus proyek pembangunan Hotel Quest *by* Aston yang berada di Kota Semarang.

1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan uraian yang sudah dipaparkan di atas dapat disusun ke dalam kerangka penelitian. Susunan kerangka pikir penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.4, menjelaskan penggunaan alat berat konstruksi yaitu *tower crane* yang menunjang kelancaran pekerjaan konstruksi dan diikuti perkembangan teknologi yang semakin modern. Teknologi yang dimaksud yaitu *Building Information Modeling*. *Building Information Modeling* merupakan teknologi yang baru, penelitian ini berfokus pada *software Tekla Structures*. Alasan penggunaan *Tekla Structures* karena penggunaan program tersebut belum banyak diterapkan secara menyeluruh di Indonesia.





Gambar 1.4 Kerangka Pikir Penelitian