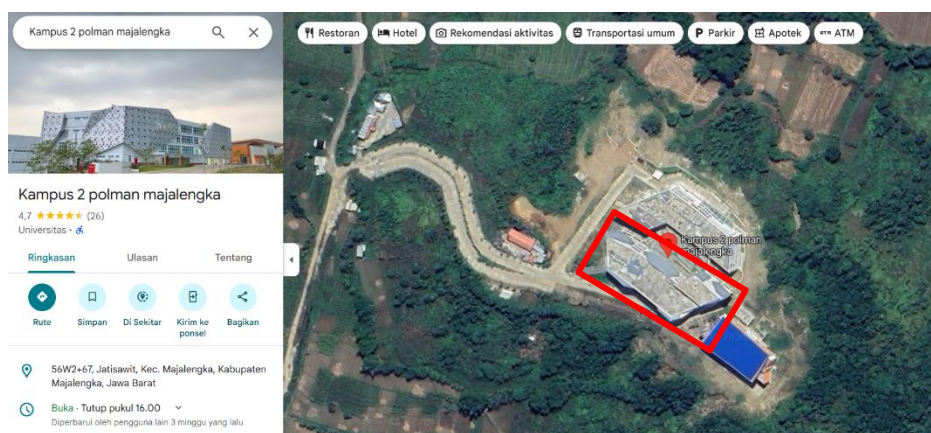


3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada Pembangunan Gedung Kampus 2 Politeknik Manufaktur Bandung, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Gedung ini merupakan bangunan Gedung 4 lantai dengan peruntukan sebagai sarana prasarana pendidikan tingkat perkuliahan. Adapun deskripsi objek penelitian pada tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Data umum proyek dari Pembangunan Kampus 2 Politeknik Manufaktur Bandung sebagai berikut:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Nama Proyek | : Pembangunan Kampus 2 Politeknik Manufaktur Bandung |
| 2. Lokasi Proyek | : Jl. Panyingkiran Jatisawit, Kec. Kasokandel, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat |
| 3. Pemberi Tugas | : Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat |
| 4. Konsultan MK | : PT. Amythas – PT. Terasis Erojaya |
| 5. Konsultan Perencana | : PT. Pandu Persada |
| 6. Kontraktor Pelaksana | : PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk. |
| 7. Sumber Dana | : APBN 2023 |

8. Jenis Kontrak : *Unit Price/Harga Satuan*

3.2 Teknik Pengumpulan Data

3.2.1 Data Sekunder

Dalam penelitian data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui pihak lain. Data sekunder pada penelitian ini meliputi:

1. Data *Detail Engineering Design* (DED)

Data DED ini didapatkan dari pihak kontraktor pelaksana, dimana nantinya data ini akan digunakan sebagai pedoman untuk pemodelan dalam *software* Revit, data DED yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Denah Struktural
- b. Denah Arsitektural
- c. Denah MEP

2. Data Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Data RAB ini digunakan sebagai perbandingan atau acuan setelah dilakukan pemodelan untuk menganalisis *Quantity Take off* dan *Cost Estimating* pada *software*.

3.2.2 Alat dan Perangkat Lunak

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop. Selain itu untuk mendukung penelitian ini, terdapat beberapa perangkat lunak untuk mendukung pemodelan BIM, analisis serta pengolahan data. Adapun alat dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

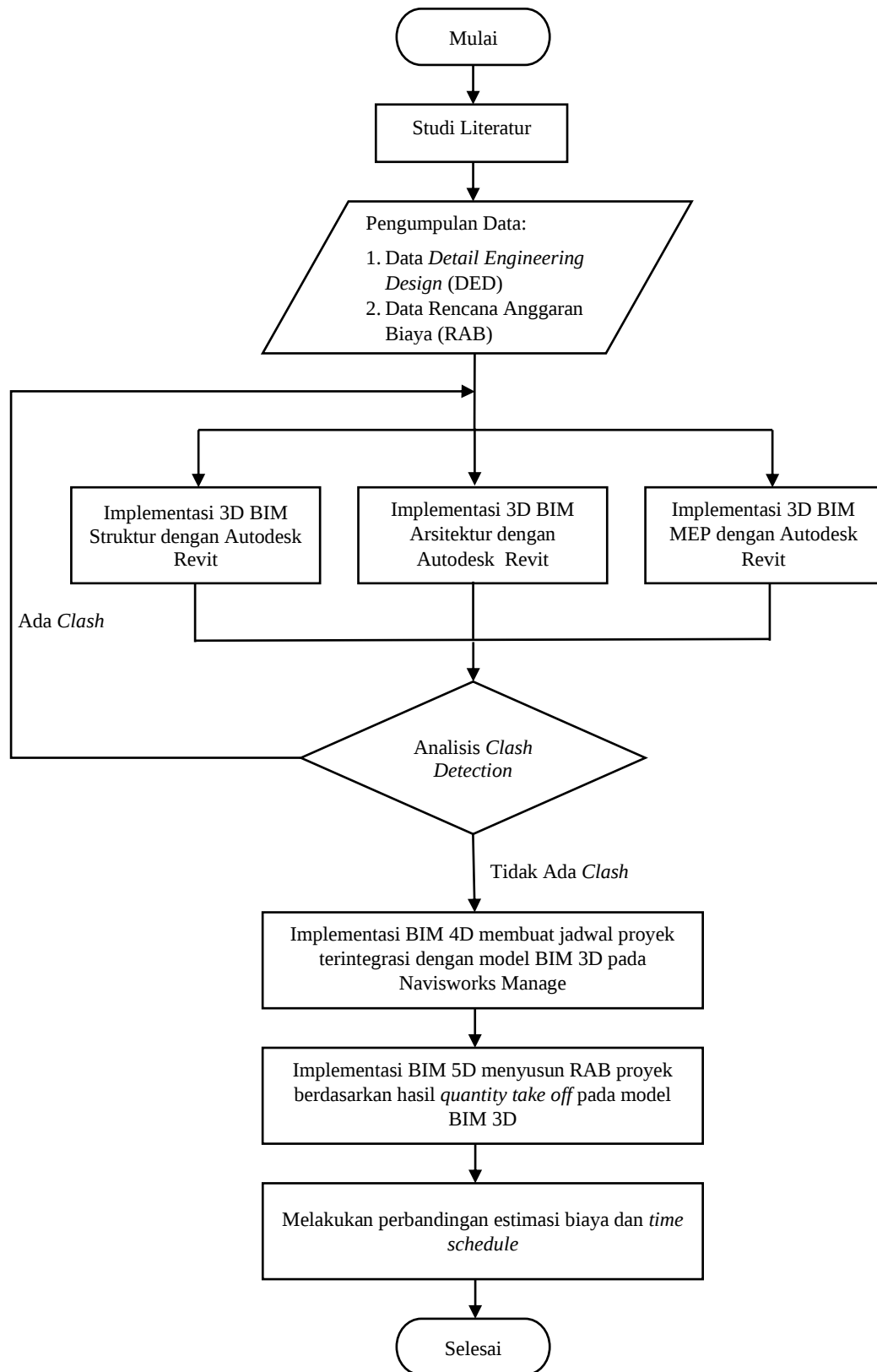
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Jenis	Nama Alat dan Bahan	Kegunaan
Perangkat keras (<i>Hardware</i>)	Laptop	Digunakan untuk mengolah data dan pemodelan dengan perangkat lunak.
Perangkat lunak (<i>Software</i>)	Microsoft Office	Digunakan sebagai alat untuk pengolahan data, analisis data dan dokumentasi penelitian. Aplikasi

Jenis	Nama Alat dan Bahan	Kegunaan
		yang digunakan adalah Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Project dan Microsoft PowerPoint.
	Autodesk Revit (<i>student version</i>)	Digunakan untuk pemodelan desain 3D Struktur, Arsitektur dan MEP sesuai dengan DED proyek penelitian.
	Autodesk CAD 2018	Menganalisis DED eksisting proyek.
	Autodesk Navisworks Manage	Sebagai <i>BIM Integration Tools</i> untuk melakukan <i>clash detection</i> serta membuat penjadwalan proyek.

3.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengolah dan menganalisis data menjadi informasi yang sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengimplementasikan konsep *Building Information Modeling* (BIM) pada sebuah proyek dengan bantuan perangkat lunak yang mendukung. Data sekunder yang telah diperoleh akan di Analisa sesuai dengan kebutuhannya. Teknik pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Gambar 3.2 *Flowchart* Penelitian

3.3.1 Pemodelan pada *software* Autodesk Revit

Tahap pertama dari penelitian ini dimulai dengan melakukan pemodelan menggunakan *software* Autodesk Revit. Data proyek yang berupa *Detailed Engineering Design* (DED) konvensional 2D diinput dan dimodelkan dalam bentuk 3D pada *software* Autodesk Revit mulai dari bentuk serta spesifikasi teknis material dari tiap elemennya. Pemodelan harus dilakukan sedetail mungkin untuk mendapatkan hasil yang akurat dan tepat mulai dari fungsi elemen, material, serta tulangan pada setiap pekerjaan untuk dimodelkan ulang. Setelah dilakukan pemodelan 3D pada *software* Autodesk Revit maka dilanjutkan dengan melakukan analisis *clash detection* untuk memastikan tidak ada *clash* atau bentrok yang terjadi pada pekerjaan yang dikerjakan pada saat pemodelan ataupun adanya kesalahan pada perencanaan proyek konstruksi.

3.3.2 Perencanaan Jadwal Proyek dan Anggaran Biaya

Perencanaan jadwal proyek akan memanfaatkan integrasi antara *software* BIM *Autoring Tool* yaitu Autodesk Revit dan BIM *Integration Tool* yaitu Autodesk Navisworks. Penjadwalan akan dilakukan dengan mengimplementasikan konsep 4D BIM pada model bangunan yang dibuat pada Autodesk Revit lalu dimodelkan penjadwalannya dengan Microsoft Project untuk selanjutnya diintegrasikan dengan Autodesk Naviswork. Rencana Anggaran Biaya proyek akan disusun berdasarkan satuan tiap besaran yang didapat dari hasil *quantity take off* dari hasil implementasi konsep 5D BIM pada proyek.

3.3.3 Analisis Perbandingan Estimasi Biaya dan Kurva-S

Analisis perbandingan estimasi biaya dilakukan dengan membandingkan biaya pekerjaan proyek setelah dilakukan implementasi BIM dengan biaya pelaksanaan proyek eksisting. Pelaksanaan estimasi biaya dilakukan dengan memanfaatkan fitur *quantity take off* yang terdapat pada perangkat lunak BIM untuk mendapatkan hasil estimasi biaya yang cepat dan akurat. Setelah itu hasil *quantity take off* atau ekstrak volume yang didapat dari perangkat lunak BIM akan di-export serta diolah dengan menggunakan *software* Microsoft Excel untuk selanjutnya akan dibandingkan dengan estimasi biaya milik proyek. Untuk perbandingan penjadwalan akan dilakukan dengan membuat kurva-S yang merupakan *output* dari BIM 4D

dengan kurva-S milik proyek. Hasil perencanaan *time schedule* proyek berdasarkan volume yang dihitung dengan menggunakan bantuan *quantity take off* berbasis BIM akan dilakukan dengan Microsoft Project untuk menentukan *successor* dan *predecessor* dari setiap item pekerjaan. Setelah *time schedule* selesai dibuat, barulah dilakukan integrasi antara *time schedule* dengan model 3D BIM pada perangkat lunak Autodesk Navisworks Manage.

3.4 Gambar Teknis

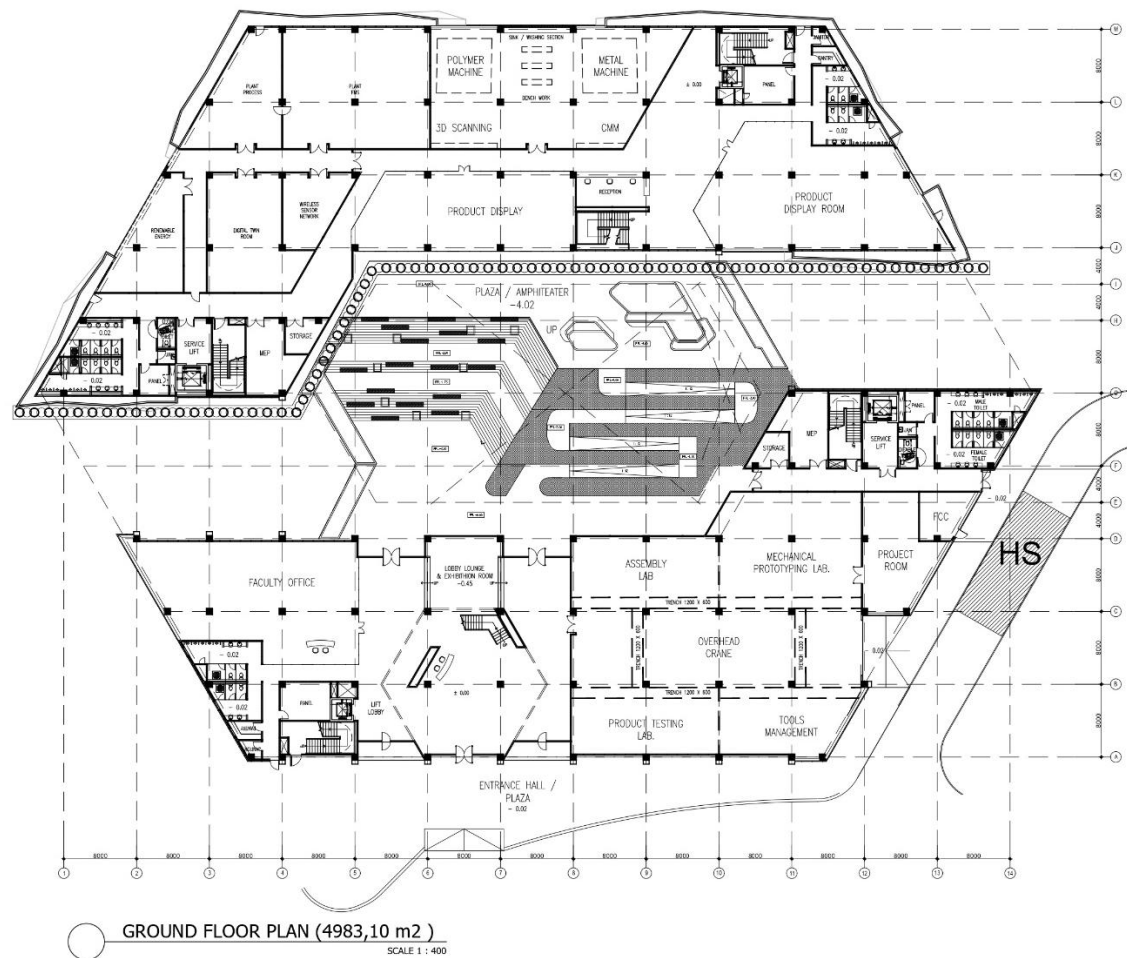
Gambar teknis proyek pembangunan Kampus 2 Politeknik Manufaktur Bandung dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



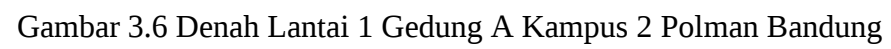
Gambar 3.3 3D Tampak Depan Kampus 2 Polman Bandung

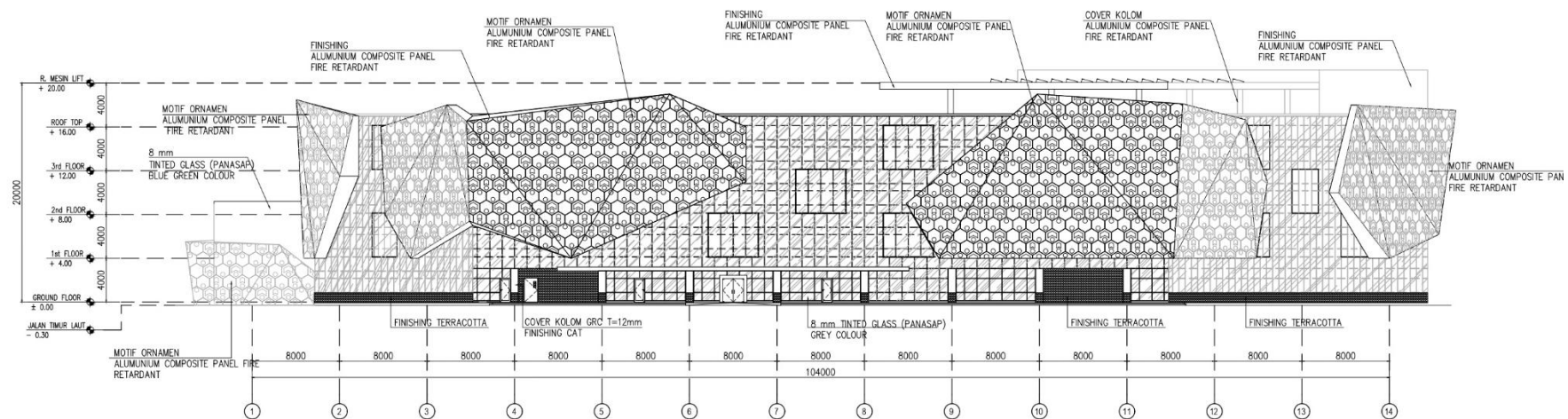


Gambar 3.4 3D Tampak Samping Atas Kampus 2 Polman Bandung



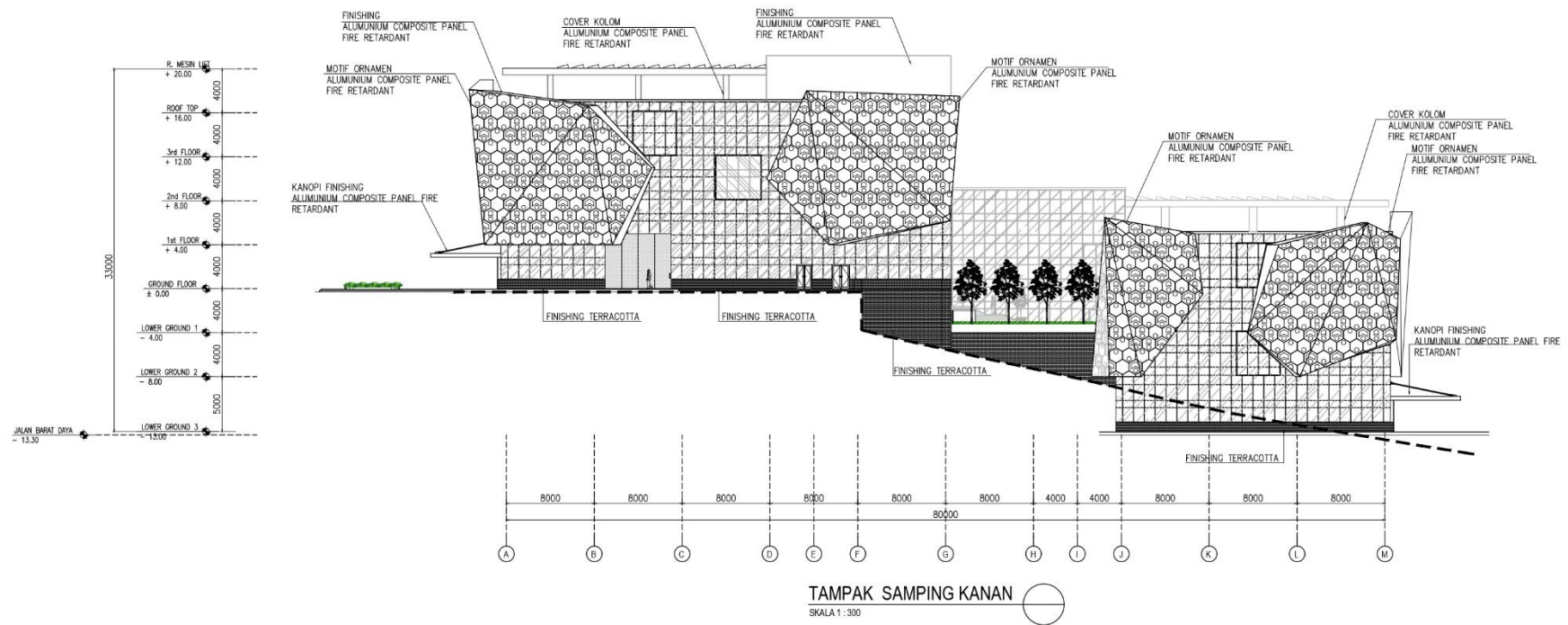
Gambar 3.5 Denah Lantai GF Gedung A Kampus 2 Polman Bandung



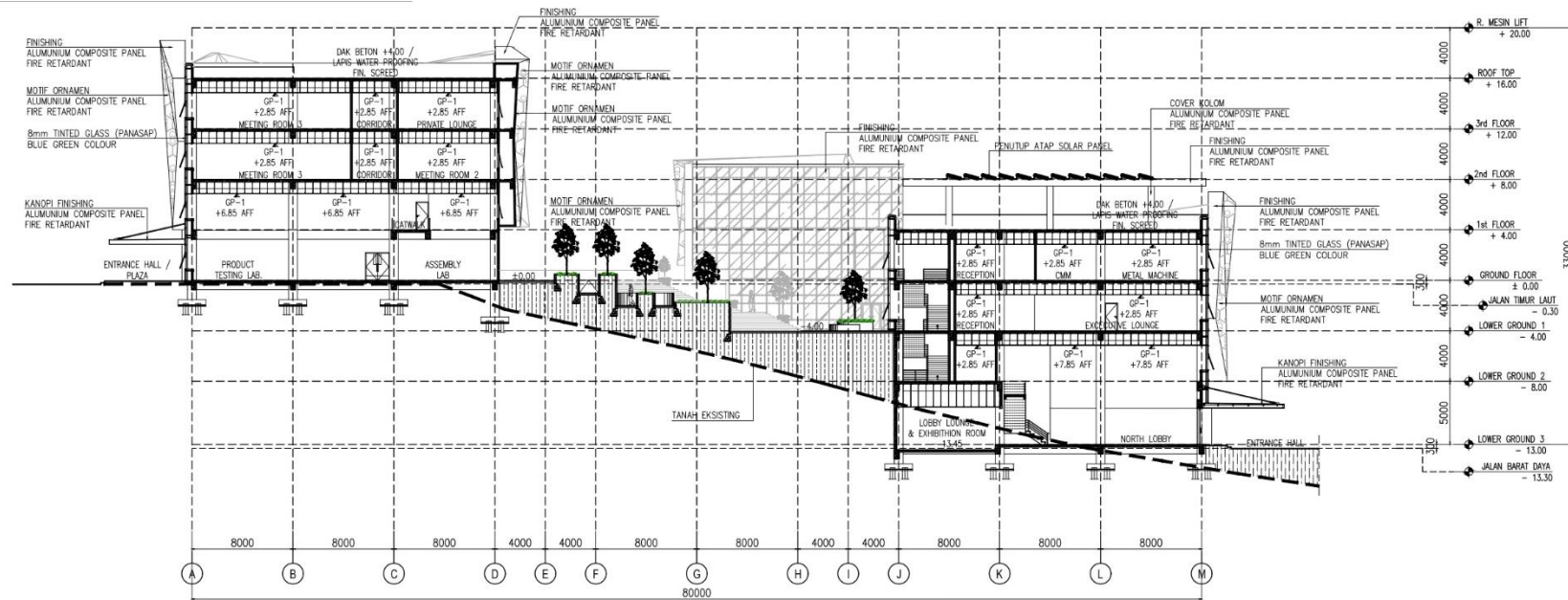


TAMPAK DEPAN
SKALA 1 : 300

Gambar 3.7 Tampak Depan Gedung A Kampus 2 Polman Bandung

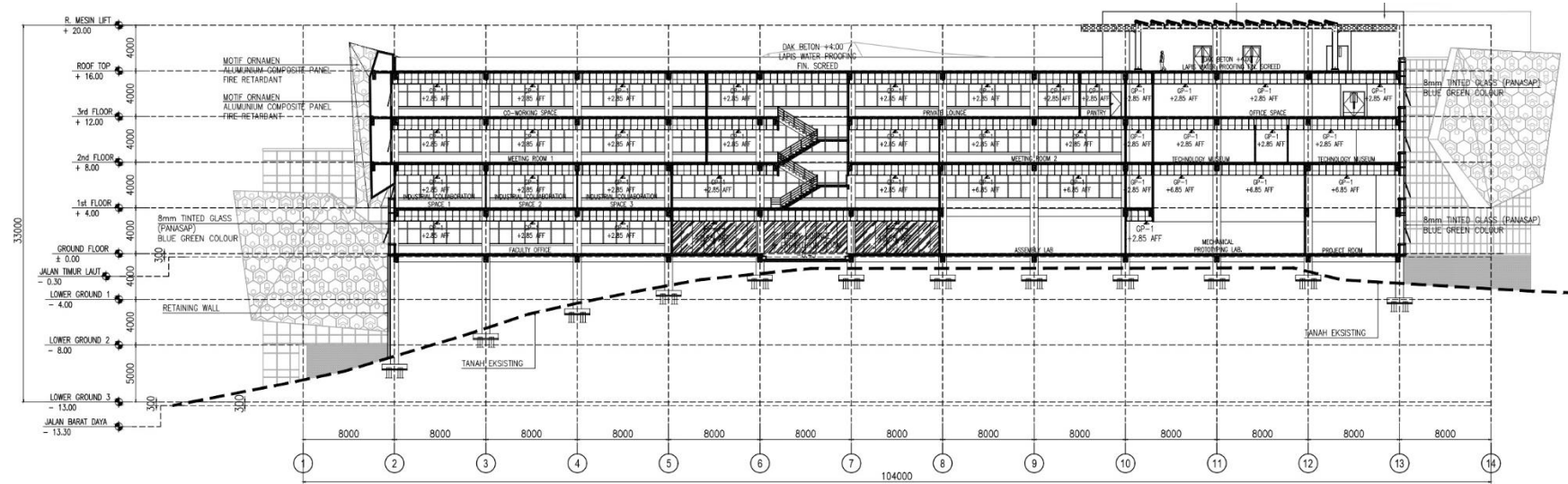


Gambar 3.8 Tampak Samping Gedung A Kampus 2 Polman Bandung



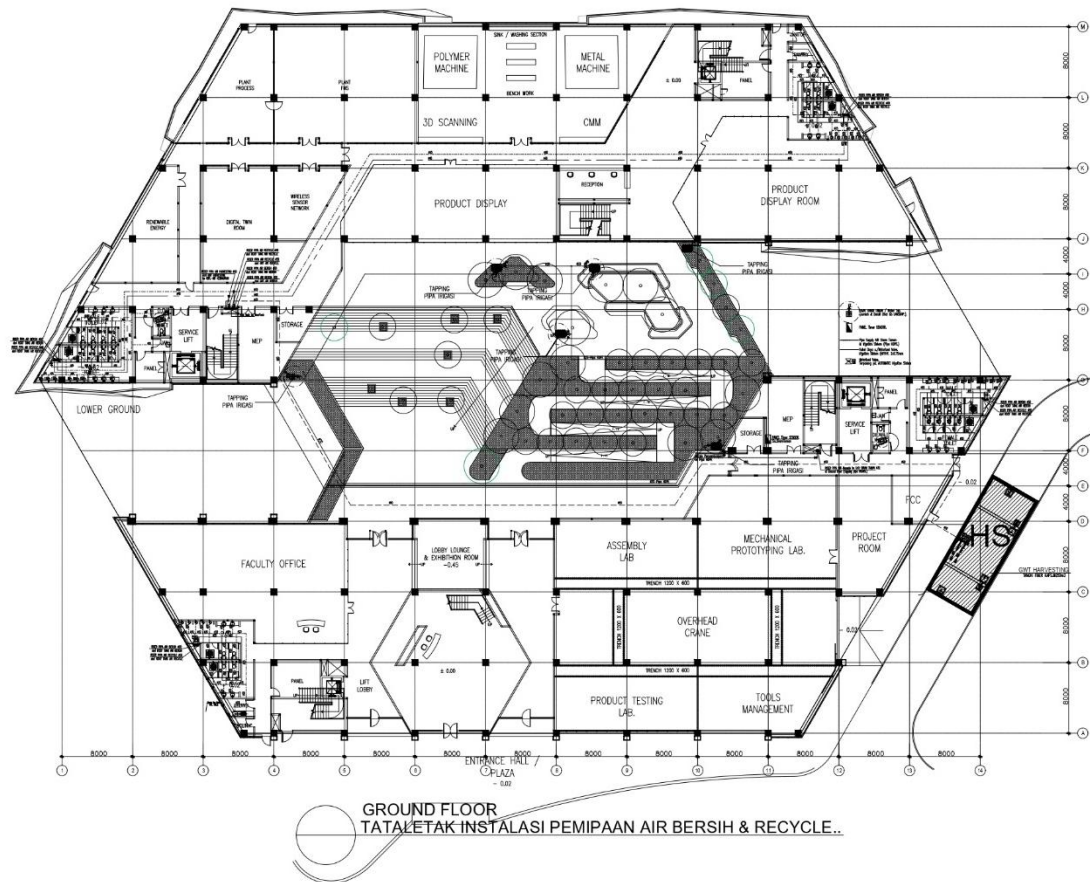
POTONGAN 2
SKALA 1:300

Gambar 3.9 Potongan Melintang Gedung A Kampus 2 Polman

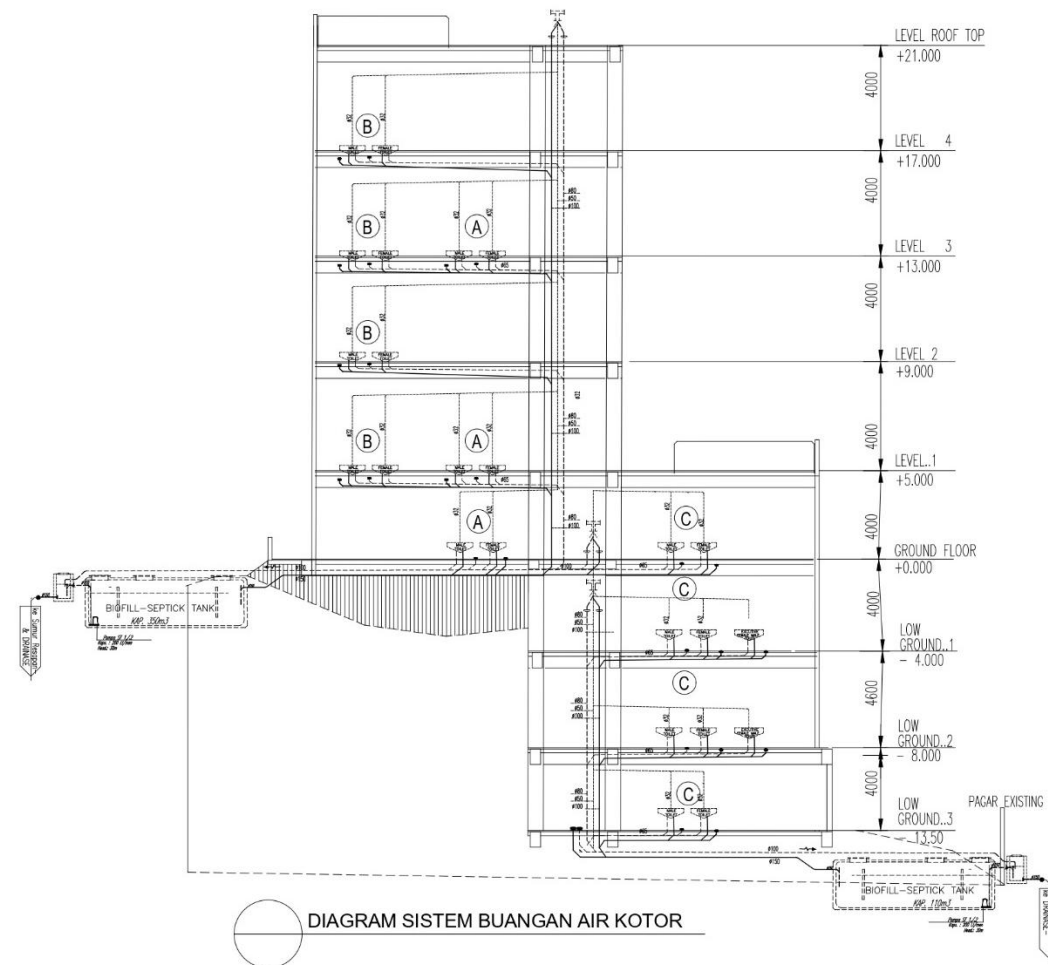


POTONGAN 4
SKALA 1:300

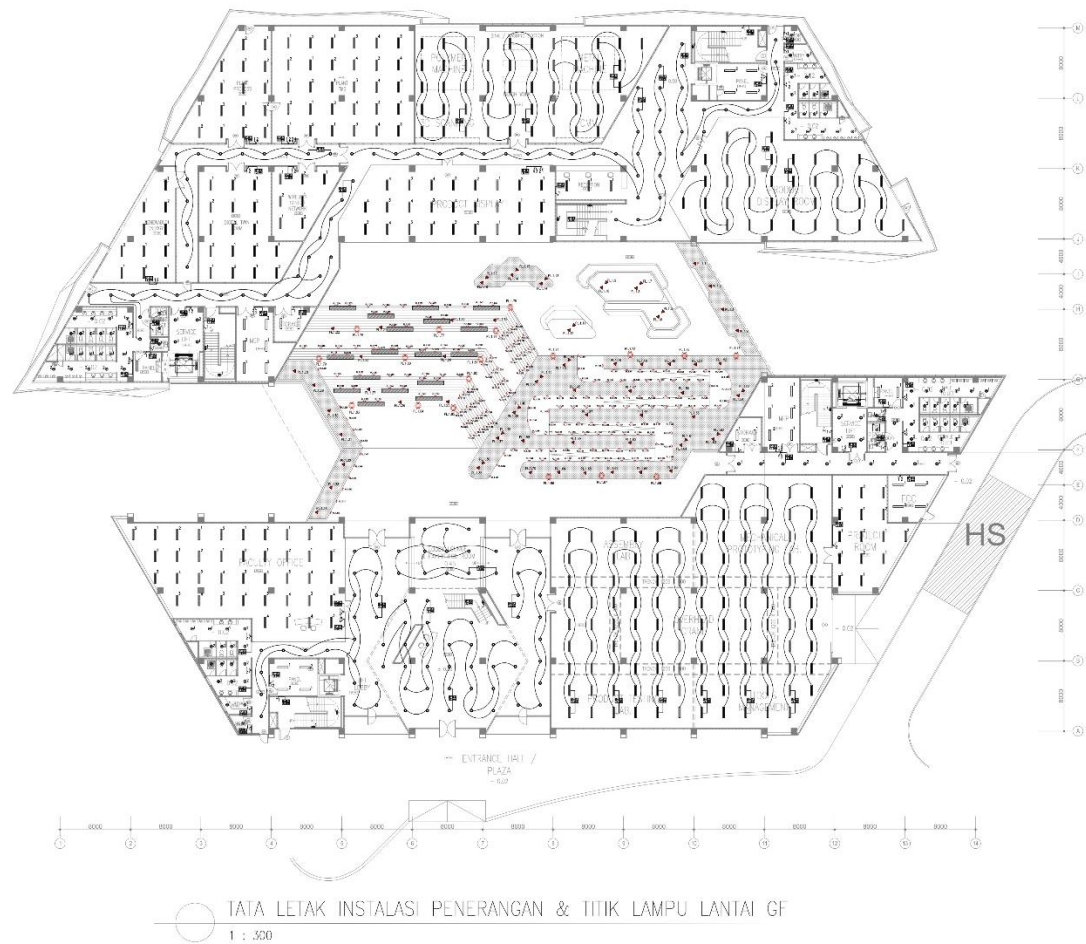
Gambar 3.10 Potongan Memanjang Gedung A Kampus 2 Polman



Gambar 3.11 Denah *Mechanical Plumbing Ground Floor*



Gambar 3.13 Sistem Distribusi Air Kotor



Gambar 3.14 Instalasi Penerangan *Ground Floor*