

**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING***  
**(*BIM*) PADA PERHITUNGAN KUANTITAS TULANGAN DAN**  
**BETON PROYEK GEDUNG SMPN 7 MENGWI**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh :**

**Ni Wayan Dessy Suta Anggreni**

**2115113046**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN**  
**TEKNOLOGI**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL**

**2024**

**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING***  
**(*BIM*) PADA PERHITUNGAN KUANTITAS TULANGAN DAN**  
**BETON PROYEK GEDUNG SMPN 7 MENGWI**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh :**

**Ni Wayan Dessy Suta Anggreni**

**2115113046**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN**  
**TEKNOLOGI**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL**

**2024**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id), Email : [hmjsipil@pnbbali.ac.id](mailto:hmjsipil@pnbbali.ac.id)

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)**  
**PADA PERHITUNGAN KUANTITAS TULANGAN DAN BETON**  
**PROYEK GEDUNG SMPN 7 MENGWI**

Oleh:

Ni Wayan Dessy Suta Anggreni

2115113046

Tugas Akhir ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan D3 Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali

Disetujui, Oleh:

Bukit Jimbaran, 28 Agustus 2024

Pembimbing I

I Nyoman Ardika, S.T., M.T.  
NIP. 196809071994031003

Pembimbing II

Anak Agung Ngurah Roy Sumardika, S.H., M.H.  
NIP. 196705201999031001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Nyoman Suardika, M.T  
NIP. 196519261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id), Email : [hmjsipilpnb@gmail.com](mailto:hmjsipilpnb@gmail.com)

**SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Prodi D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ni Wayan Dessy Suta Anggreni  
N I M : 2115113046  
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil  
Judul : Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Pada Perhitungan Kuantitas Tulangan dan Beton Proyek Gedung SMPN 7 Mengwi

Telah dinyatakan menyelesaikan Tugas Akhir dan bisa diajukan sebagai bahan sidang atau Ujian Komprehensif.

Bukit Jimbaran, 8 Agustus 2024

Pembimbing I

  
Ir Nyoman Ardika S.T., M.T.  
NIP. 196809071994031003

Pembimbing II

  
Anak Agung Ngurah Roy Sumardika, S.H., M.H.  
NIP. 196705201999031001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil



  
Ir. I Nyoman Suardika, M.T  
NIP. 196519261994031001

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING*  
(*BIM*) PADA PERHITUNGAN KUANTITAS TULANGAN DAN  
BETON PROYEK GEDUNG SMPN 7 MENGWI**

**Ni Wayan Dessy Suta Anggredi**

Program Studi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali,  
Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361)70181, Fax.701128

E-mail: [dessysuta312@gmail.com](mailto:dessysuta312@gmail.com)

**ABSTRAK**

Perhitungan kuantitas sebagian besar pada proyek konstruksi masih menggunakan metode manual (semi digital) yang notabene memerlukan waktu dan tenaga kerja yang cukup banyak. Untuk mengefisienkan waktu, saat ini telah dikembangkan dan sudah di terapkan di berbagai Proyek Besar yaitu salah satu metode yang digunakan Building Information Modelling (BIM). Pada penelitian ini penulis menerapkan BIM pada perhitungan kuantitas beton dan tulangan dengan menggunakan Software Autodesk Revit, untuk mendapatkan waktu yang lebih singkat dan volume yang lebih akurat. Penulis melakukan perhitungan kuantitas pada pekerjaan elemen struktur beton dan tulangan pada proyek Gedung SMPN 7 Mengwi. Penggunaan metode *Building Information Modelling* (BIM) dengan *Autodesk Revit* dapat melakukan pemodelan elemen struktur beton dan tulangan secara 3D dan bisa menghasilkan kuantitas beton dan tulangan dengan akurat sehingga mempersingkat proses perhitungan kuantitas beton dan tulangan.

**Kata kunci:** Building Information Modelling, Autodesk Revit, Kuantitas Beton dan Tulangan.

***IMPLEMENTATION OF BUILDING INFORMATION  
MODELING (BIM) IN THE CALCULATION OF THE  
QUANTITY OF REINFORCEMENT AND CONCRETE IN THE  
SMPN 7 MENGWI BUILDING PROJECT***

**Ni Wayan Dessy Suta Anggreni**

*D3 Civil Engineering Study Program, Department Of Civil Engineering, Bali  
State Polytechnic, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten*

*Badung, Bali-80364*

*Telp. (0361)70181, Fax.701128*

*E-mail: [dessysuta312@gmail.com](mailto:dessysuta312@gmail.com)*

***ABSTRACT***

*The quantity calculations on construction projects still use manual methods (semi-digital) which in fact require a lot of time and labor. To streamline time, currently it has been developed and has been applied in various large projects, namely one of the methods used by Building Information Modeling (BIM). In this research, the author applies BIM to the calculation of the quantity of concrete and reinforcement using Autodesk Revit software, to get a shorter time and more accurate volume. The author calculates the quantity of concrete and reinforcement structural elements in the SMPN 7 Mengwi Building project. The use of the Building Information Modeling (BIM) method with Autodesk Revit can model concrete structural elements and reinforcement in 3D and can produce accurate quantities of concrete and reinforcement so as to shorten the process of calculating the quantity of concrete and reinforcement.*

***Keywords:*** *Building Information Modeling, Autodesk Revit, Quantity of Concrete and Reinforcement.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya dan kerja keras serta bantuan dari berbagai pihak, maka Tugas Akhir yang berjudul “**Implementasi *Building Information Modelling (BIM)* pada perhitungan kuantitas tulangan dan beton proyek Gedung SMPN 7 Mengwi**” dapat disusun dengan tepat waktu. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Diploma 3 (D3) di Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Tersusunya Tugas Akhir ini tentu penulis banyak mendapatkan masukan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, saya ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, di antaranya:

1. I Nyoman Abdi, S.E., M.com , selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali,
3. Kadek Adi Suryawan, S.T., M.Si , selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. I Wayan Suasira, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil.
5. I Nyoman Ardika, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan yang bermanfaat dalam menyusun Tugas Akhir ini.
6. Anak Agung Ngurah Roy Sumardika, S.H., M.H, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran penulisan dalam menyusun Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu penulis yang selalu mendukung dan memberi doa terbaik.
8. Iwak de unyil yang selalu mendukung dan memberikan masukan dari awal masuk perguruan sampai bisa di titik ini dan selalu nge back up dikala desy bimbang ngambil keputusan, suksam wak.
9. Teman-Teman KOMPAS, semangat guys ditunggu pengumuman juaranya.

10. Teman- Teman Kelas D3 6A angkatan 2023/2024, terimakasih sudah menjadi penghibur semoga ini bukan yang terkahir kalinya kita bertemu, next kita buat acara lebih wah lagi, ditunggu sobat !

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, saya selaku penyusun Tugas Akhir ini menerima dengan terbuka semua kritik dan saran pembaca yang dapat membangun agar Tugas Akhir ini bisa tersusun dengan baik. Saya berharap Tugas Akhir ini nantinya bisa bermanfaat untuk kita semua.

Bukit Jimbaran, 6 Agustus 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR

ABSTRAK

*ABSTRACT*

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR GAMBAR..... v

DAFTAR TABEL..... vii

**BAB I PENDAHULUAN** ..... 1

1.1. Latar Belakang..... 1

1.2. Rumusan Masalah ..... 2

1.3. Tujuan Penelitian..... 2

1.4. Manfaat Penelitian..... 2

1.5. Batasan Masalah..... 3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... 4

2.1. Proyek..... 4

2.2. Pekerjaan Struktur Beton Bertulang..... 4

2.3. *Building Information Modelling (BIM)*..... 6

2.3.1. Manfaat BIM..... 8

2.3.2. Keunggulan Penggunaan BIM ..... 9

2.3.3. Dimensi Konstruksi BIM ..... 10

2.3.4. Tingkat Implementasi BIM ..... 11

2.3.5. *Software BIM* ..... 13

2.4. *Autodesk Revit* ..... 14

2.5.1. Manfaat *Autodesk Revit*..... 15

2.5.2. Kelebihan *Autodesk Revit* ..... 15

2.5.3. Spesifikasi *Autodesk Revit* Versi 2024..... 17

2.5. Perhitungan Volume Pekerjaan ..... 17

2.6.1.	Perhitungan Volume Beton Struktural .....	18
2.6.2.	Perhitungan Volume Besi Tulangan .....	22
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1.	Rancangan Penelitian .....	27
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
3.2.1.	Lokasi Penelitian.....	27
3.2.2.	Waktu Penelitian .....	28
3.3.	Objek Penelitian .....	28
3.4.	Data Penelitian.....	28
3.4.1.	Data Primer .....	28
3.4.2.	Data Sekunder .....	29
3.5.	Instrumen penelitian .....	29
3.6.	Tahap Penelitian .....	29
3.6.1.	Tahap Persiapan .....	30
3.6.2.	Pengumpulan Data .....	30
3.7.	Bagan Alir Penelitian .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1.	Proses Pemodelan dalam bentuk 3D .....	33
4.1.1.	Settingan Awal Autodesk Revit dan Pemodelan 2D ke 3D.....	33
4.1.2.	Modelling Pekerjaan Struktur Beton.....	36
4.1.3.	Modelling Pekerjaan Struktur Penulangan.....	41
4.1.4.	Proses Meng-Input hasil Perhitungan Kuantitas dari Software Revit 45	
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>59</b>
5.1.	KESIMPULAN .....	59
5.2.	SARAN.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 3 Detail Bore Pile .....	18
Gambar 2.4 Detail Pile Cap .....	19
Gambar 2. 5 Detail Tie Beam .....	19
Gambar 2. 6 Detail Kolom .....	20
Gambar 2. 7 Detail Tangga .....	21
Gambar 3.1 Lokasi Proyek SMPN 7 Mengwi .....	27
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian .....	31
Gambar 3. 3 Bagan Alir Output Kuantitas Beton dan Tulangan .....	32
Gambar 4.1 Tampilan Awal Autodesk Revit 2024 .....	33
Gambar 4. 2 Tampilan Project Information .....	34
Gambar 4. 3 Tampilan Project Unit .....	35
Gambar 4. 4 Tampilan Grid Bangunan .....	35
Gambar 4. 5 Tampilan Elevasi Bangunan.....	36
Gambar 4. 6 Tampilan Family Pile Cap.....	36
Gambar 4. 7 Tampilan Tie Beam.....	37
Gambar 4. 8 Tampilan Input Kolom Struktur.....	38
Gambar 4. 9 Tampilan Input Beam.....	39
Gambar 4. 10 Tampilan Family Bondex 75 mm.....	39
Gambar 4. 11 Tampilan Input Plat Lantai.....	40
Gambar 4. 12 Tampilan Input Tangga .....	40
Gambar 4. 13 Tampilan Penulangan Struktur Pondasi .....	41
Gambar 4. 14 Detail Kolom .....	42
Gambar 4. 15 Penulangan Kolom .....	42
Gambar 4. 16 Detail Tie Beam,Balok,Ring Balok.....	43
Gambar 4. 17 Penulangan Tie Beam.....	43
Gambar 4. 18 Penulangan Plat Lantai .....	44
Gambar 4. 19 Penulangan Tangga .....	44
Gambar 4. 20 Tampilan Pemodelan 3D.....	45

Gambar 4. 21 Tabs View Schedule Quantity.....	45
Gambar 4. 22 Menu New Schedule .....	46
Gambar 4. 23 Schedule Properties .....	46
Gambar 4. 24 Output Schedule Quantity Elemen Struktur.....	47

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Software BIM.....	13
Table 2.2 Ukuran Baja Tulangan Beton Polos.....	22
Table 2.3 Ukuran Baja Tulangan Beton Ulir .....	23
Tabel 3.1 Waktu Penelitian .....	28
Tabel 4 1 Perhitungan Kuantitas Beton menggunakan BIM .....	47
Tabel 4 2 Perhitungan Kuantitas Tulangan menggunakan Metode BIM.....	49
Tabel 4 3 Verifikasi Perhitungan Manual Kuantitas Beton .....	52
Tabel 4 4 Verifikasi Perhitungan Manual kuantitas Penulangan .....	53
Tabel 4 5 Rekapitan Hasil perhitungan Manual Kuantitas Tulangan .....	54
Tabel 4 6 Verifikasi Perhitungan Manual dengan Perhitungan metode BIM pada Beton .....	56
Tabel 4 7 Verifikasi Hasil Perhitungan Manual dengan perhitungan Kauntitas Metode BIM pada Tulangan .....	57

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu (Tim et al., 2022). Tahap awal pelaksanaan proyek ialah menyiapkan rincian *desain engineering* yang meliputi *Bill Of Quantity (BOQ)*, Gambar Rencana dan jadwal induk proyek. Salah satu kendala dan hambatan proyek ialah BOQ. Komponen BOQ terdiri dari item-item pekerjaan serta perhitungan kuantitas(volume) pekerjaan.

Perhitungan volume pekerjaan merupakan salah satu poin kritis dalam menyusun rencana anggaran, baik dalam tahap perencanaan maupun tahap pelaksanaan. Perhitungan volume pekerjaan saat ini masih menggunakan metode manual (semi *digital*) dengan bantuan *Microsoft excel*. Adanya Perubahan gambar pada proses pelaksanaan konstruksi dapat mengakibatkan perubahan volume pekerjaan juga. Sehingga perhitungan volume pekerjaan dihitung kembali setelah perubahan gambar selesai, hal tersebut mengakibatkan adanya tambahan waktu kerja. Tidak hanya itu adanya Kemungkinan kesalahan pada perhitungan seperti kesalahan aritmatika, pembagian, angka setelah koma, lupa memasukkan jenis persediaan dan lain-lain (Enda & Destriyana, 2022).

BIM merupakan sistem dari representasi digital yang berisi informasi mengenai elemen elemen struktur bangunan yang digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu apabila ada perubahan gambar serta selama siklus umur bangunan mulai dari konsep bangunan itu berdiri hingga demolisi. *Software* yang mendukung konsep BIM yaitu: *Autodesk Revit*, *Naviswork*, *Primus IFC*, *Tekla Structures*, *Cubi cost*, *Allplan Engineering*, *BIM 360* dan lain-lain

Salah satu *software* yang digunakan penulis dalam penelitian ini yaitu *Autodesk Revit*. *Autodesk Revit* dapat digunakan sebagai pemodelan struktur, arsitektur serta mekanikal,elektrikal,plumbing (MEP) dan dapat menganalisis perhitungan kuantitas dalam tiap pekerjaan. Pada *software* ini terdapat *tools* tambahan yang memudahkan proses *modelling* yaitu adanya *component/family tools*, salah satu *component* tersebut yaitu beton. Selain itu setelah *modelling* telah selesai dilakukan data volume bisa dilihat pada *project browser quantities*. Serta kelebihan lainnya pada *software* ini yaitu apabila adanya perubahan desain dari suatu model akan otomatis direplikasi di bagian lainnya yang terkait, sehingga tidak membutuhkan waktu lama untuk melakukan perhitungan volume dan hasil volume yang lebih akurat.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut, bagaimana cara menghitung kuantitas elemen struktur bangunan agar diperoleh waktu yang lebih singkat dan hasil volume yang lebih akurat berdasarkan perubahan desain dan atau gambar rencana struktur yang ada dengan menggunakan metode *Building Information Modelling* (BIM) pada *Software Autodesk Revit*?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan waktu yang lebih singkat dan volume yang lebih akurat dalam menghitung kuantitas elemen struktur bangunan dengan menggunakan metode *Building Information Modelling* (BIM) pada *Software Autodesk Revit*.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Untuk Penulis, dapat memberi pemahaman terkait penerapan dengan metode *Building Information Modelling* (BIM) terutama pada perhitungan kuantitas pekerjaan beton dan besi tulangan pada *Software Autodesk Revit*.
2. Untuk Institusi, dapat digunakan sebagai media informasi akademik bagaimana penggunaan *Autodesk Revit* pada proses *modelling* Gambar

dan perhitungan kuantitas pekerjaan dengan menerapkan Metode *Building Information Modelling* (BIM).

3. Untuk Pihak Penyedia Jasa Konstruksi, dapat dijadikan referensi dalam menerapkan Metode *Building Information Modelling* (BIM) dengan menggunakan *software* BIM khususnya penggunaan *Autodesk Revit*.

#### **1.5. Batasan Masalah**

1. Objek Penelitian merupakan Gedung SMPN 7 Mengwi berupa Gedung 3 lantai dengan luas 35,5 m x 9,5 m.
2. Penelitian ini hanya dilakukan untuk Analisa kuantitas beton dan tulangan elemen struktur.
3. Gambar yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gambar rencana struktur beton bertulang dan *shop drawing* struktur beton bertulang.
4. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan *software Autodesk Revit* 2024.
5. Penelitian ini menggunakan dimensi BIM 5D *Estimating* pada bagian kuantitas beton dan tulangan.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan secara umum penggunaan metode *Building Information Modelling* (BIM) dengan *Autodesk Revit* dapat melakukan pemodelan elemen struktur beton dan tulangan secara 3D dan bisa menghasilkan kuantitas beton dan tulangan dengan akurat sehingga mempersingkat proses perhitungan kuantitas beton dan tulangan.

#### **5.2. Saran**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan adalah, sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan keuntungan yang lebih dalam hal penghematan waktu dan tenaga kerja dalam perhitungan kuantitas beton dan tulangan sebaiknya penyedia jasa konstruksi menggunakan metode *Building Information Modelling* (BIM) dalam perhitungan kuantitas tersebut.
2. Pada dunia akademisi penambahan kurikulum atau mata kuliah *Building Information Modelling* (BIM) akan sangat membantu mahasiswa dan pemerintah guna mewujudkan dan mempersingkat dalam penepatan *Building Information Modelling* (BIM) dalam dunia konstruksi di Indonesia.
3. Penulis pada saat ini hanya melakukan perhitungan pada kuantitas beton dan tulangan, disarankan agar bisa mengembangkan dan memperluas manfaat penggunaan *Autodesk Revit* seperti perhitungan Beksiting, elemen Arsitektur, dan *Mechanical Electrical* dan *Plumbing* (MEP) serta dikembagkan hingga pemanfaat BIM pada dimensi-dimensi selain yang digunakan yaitu 5D.

4. Pada penggunaan *Autodesk Revit* untuk *student Version* yang digunakan minimum spesifikasi laptop tersebut,yaitu :

CPU : 10 th Ge Intel Core i5

RAM : 8 GB

Storage : 256 HB SSD

GPU : 2 GB NVIDIA GeForce MX250

OS : Windows 10 (64 Bit) dan Windows 11

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah, R. (2021). *Implementasi Konsep Building Information Modelling (Bim) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural*.
- Asih, W. R. (2022). *Implementasi Building Information Modeling (Bim) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pada Pembangunan Gedung Perawatan Bedah Terpadu Rsud Dr. H. Abdul Moeloek (Zona A)*.
- Enda, D., & Destriyana, E. (2022). Politeknik Negeri Bengkalis. In *Seminar Nasional Industri Dan Teknologi (Snit)*.
- Fajar Khairi, I., Riakara Husni, H., Ma, A., & Siregar, Ruf. (2022). *Penerapan Building Information Modeling (Bim) Menggunakan Software Autodesk Revit Studi Kasus Gedung 6 Rspn Universitas Lampung (Vol. 10, Issue 1)*.
- Kholiq, A. (2015). *Analisis Struktur Tangga Proyek Pembangunan Rsud Cideres Majalengka (Vol. 01, Issue 02)*.
- Layyinatusshefah, Purnomo, A., & Berliana Yasinta, R. (2023). *Analisa Quantity Take Off Arsitektur Dalam Penerapan Metode Building Information Modeling (Bim) Menggunakan Software Autodesk Revit 2023 Pada Pembangunan Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta*.
- Nyoman Duta Ardiyasa, I., Teknik Sipil, J., & Negeri Bali, P. (N.D.). *Analisis Komparasi Quantity Take Off Menggunakan Software Autodesk Revit Dengan Metode Konvensional (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai)*.
- Pendidikan, P., Sda, D. P., & Konstruksi, D. (N.D.). *Workflow Dan Implementasi Bim Pada Level Kolaborasi Dalam Proses Monitoring Proyek*.
- Sni\_2052:2017 *Baja Tulangan Beton*. (2017). 4–5.
- Soemardi, B. W., & Rayendra. (2014). *Studi Aplikasi Teknologi Building Information Modeling Untuk Pra-Konstruksi*. 3–3.
- Tim, Aziz, A., Pinem, D., Tubagus, S., Gunaedi Argo, J., Firmansyah, H., Ranggana Putra, A., Tito Permadhy, Y., Moridu, I., Sembiring Colia, R., Nastiti, H., Hasriany, N., Ngii, E., & Kadir, A. (2022). *Manajemen Proyek*.