



p-ISSN 2085-8507  
e-ISSN 2722-3280

# TECHNOLOGIC

VOLUME 14 NOMOR 2 | DESEMBER 2023

## POLITEKNIK ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

[www.polytechnic.astra.ac.id](http://www.polytechnic.astra.ac.id)

Email: [editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id](mailto:editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id)

## DEWAN REDAKSI Technologic

### **Ketua Editor:**

Dr. Setia Abikusna, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

### **Dewan Editor:**

Lin Prasetyani, S.T., M.T.

Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I

Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T.

### **Mitra Bestari:**

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)

Dr. Sirajuddin, S.T., M.T. (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. (Politeknik Negeri Sriwijaya)

### **Administrasi:**

Asri Aisyah, A.md.

Kristina Hutajulu, S.Kom.

### **Kantor Editor:**

Politeknik Astra

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

[www.polytechnic.astra.ac.id](http://www.polytechnic.astra.ac.id)

Email: [editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id](mailto:editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id)

## EDITORIAL

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 14 No. 2, Edisi Desember 2023.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Desember 2023 kali ini berisi 12 manuskrip.

Atas nama Redaksi dan Editor, kami do'akan semoga dalam keadaan sehat selalu, dan semoga di tahun 2024 semakin sukses dan Berjaya. Tak lupa kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Perlu kami sampaikan untuk meningkatkan kualitas jurnal, Jurnal Technologic sudah menggunakan OJS versi 3, dalam rangka persiapan akreditasi jurnal, mohon dukungan dari para peneliti dan pembaca agar persiapan tersebut lancar dan mendapat hasil yang maksimal.

Selamat membaca!

## DAFTAR ISI

<b>PEMBUATAN KOMPONEN MODUL UNTUK INDIKATOR LEVEL BENSIN MENJADI LEVEL BATERAI PADA <i>DISPLAY</i> SEPEDA MOTOR LISTRIK KONVERSI TANPA MERUBAH FUNGSI DAN TAMPILAN ORISINAL <i>DISPLAY</i> SEPEDA MOTOR</b>	<b>74</b>
Afitro Adam Nugraha , Ajib Rosadi, dan Yohanes Climacus Utama	
<b>EFEKTIVITAS PEMBUATAN 3D MODEL MENGGUNAKAN <i>VISUAL SCRIPT</i> (STUDI KASUS: PROYEK JORR ELEVATED RUAS CIKUNIR – ULUJAMI, JAKARTA)</b>	<b>80</b>
Dica Rosmyanto, Muhammad Pandu Madani	
<b>OPTIMASI PEKERJAAN <i>PATCHING</i> MENGGUNAKAN <i>ASPHALT PRE-CAST</i> PADA JALAN TOL CIKOPO - PALIMANAN</b>	<b>86</b>
Andry Wisnu Prabowo, Cintri Anjani Rahmada Putri	
<b>ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE <i>EARNED VALUE</i> PADA PROYEK X DI JAWA BARAT</b>	<b>93</b>
Cintri Anjani Rahmada Putri , Awal Fikri Arsalan	
<b>EFEKTIVITAS PERKUATAN STRUKTUR AULA DENGAN METODE EVALUASI STRUKTUR</b>	<b>100</b>
Sofian Arissaputra, Faid Elhar	
<b>ANALISIS <i>WASTE MATERIAL</i> MENGGUNAKAN <i>FAULT TREE ANALYSIS</i> PADA PEKERJAAN <i>CONCRETE BARRIER</i></b>	<b>107</b>
Merdy Evalina Silaban , Amir Hamzah Pamungkas	
<b>PURWARUPA SIMULATOR <i>THROTTLE-BY-WIRE</i> SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN <i>ENGINE MANAGEMENT SYSTEM</i></b>	<b>115</b>
Aditya Endratma, Ajib Rosadi, dan Yohanes C. Utama	
<b>PENGENDALIAN KUALITAS HASIL PRAKTIKUM <i>SAND CASTING</i> DENGAN PENDEKATAN <i>STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)</i> MENGGUNAKAN PETA KENDALI VARIABEL</b>	<b>121</b>
Rifdah Zahabiyah, Rohmat Setiawan, dan Noviani Putri Sugihartanti	
<b>RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN <i>SPAREPART DIES</i> MENGGUNAKAN <i>QR CODE</i> DENGAN METODE <i>DESIGN THINKING</i> PADA PT XYZ</b>	<b>127</b>
Rohmat Setiawan, Dita Ameilya Kusuma, Ida Bagus Indra Widi K., dan Rifdah Zahabiyah	
<b>PENGGANTIAN UKURAN <i>NOZZLE VACUUM DRYER</i> MENGGUNAKAN METODE <i>8 STEPS</i> UNTUK MENGURANGI <i>MOISTURE</i> PADA <i>CRUDE PALM OIL (CPO)</i> DI PT LETAWA</b>	<b>135</b>
Nensi Yuselin, Edwar Rosyidi, Hasanuddin Pardomuan Lubis	

<b>OPTIMALISASI DIMENSI <i>FEED SYSTEM</i> PADA CETAKAN <i>BODY CALIPER</i> UNTUK EFISIENSI BAHAN BAKU</b>	<b>142</b>
Agung Kaswadi, Taufik Irmawan, dan Mohamad Rizki Darmawan	
<b>ANALISIS <i>QUANTITY TAKE OFF</i> PADA PEKERJAAN ARSITEK STUDI KASUS APARTEMEN GARDEN SERPONG</b>	<b>150</b>
Kartika Setiawati , Dwicky Titto Sundjava	

## EFEKTIVITAS PEMBUATAN 3D MODEL MENGGUNAKAN *VISUAL SCRIPT* (STUDI KASUS: PROYEK JORR ELEVATED RUAS CIKUNIR – ULUJAMI, JAKARTA)

Dica Rosmyanto<sup>1</sup>, Muhammad Pandu Madani<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Sipil dan Infrastruktur Politeknik Astra, Cikarang Selatan, Bekasi, 17532, Indonesia  
E-mail : dica.rosmyanto@polytechnic.astra.ac.id<sup>1</sup>, m.pandu.madani@gmail.com<sup>2</sup>

*Abstract—Each project has its own uniqueness and difficulties, one of which is design changes that require adjustments to actual conditions in the field and also adjustments to the results of the engineer's analysis. This requires appropriate methods from the design to construction stages so that project costs do not go over budget later. Building Information Modeling (BIM) is an approach in which one or more virtual models of a building are created digitally. This approach covers the entire design stage and allows for better analysis and control compared to manual processes. BIM allows the implementation of these tasks to be carried out quickly and efficiently. Creating a 3D model is the first stage in the BIM process, used as a data bank that will store all the data needed in the life cycle process of a building, so making 3D models is very important and requires the right method to speed up modeling in making and changing designs. The method that the author will use in this research is an experimental method, observation, and data analysis. In this research, the author created a 3D model by combining a programming language with a parametric model using Visual Script in Revit software. The results show that using visual scripts is faster and more effective with a difference of 2 working days compared to the manual method.*

*Keywords: Building Information Modeling, BIM, 3D Models, Visual Script*

*Abstrak—Setiap proyek memiliki keunikan dan kesulitan masing – masing, salah satunya adalah perubahan desain yang mengharuskan penyesuaian dengan kondisi aktual di lapangan dan juga penyesuaian dari hasil analisis engineer. Hal ini memerlukan metode yang tepat pada tahap desain sampai Konstruksi sehingga biaya proyek tidak mengalami over budget nantinya. Building Information Modeling (BIM) adalah suatu pendekatan di mana satu atau lebih model virtual dari suatu gedung dibuat secara digital. Pendekatan ini mencakup seluruh tahap desain dan memungkinkan analisis serta kontrol yang lebih baik dibandingkan dengan proses manual. BIM memungkinkan pelaksanaan tugas-tugas tersebut dilakukan dengan cepat dan efisien. Pembuatan 3D model tahapan pertama dalam proses BIM, digunakan sebagai bank data yang akan menyimpan seluruh data yang diperlukan pada proses *life cycle* suatu bangunan, sehingga pembuatan 3D model sangatlah penting dan diperlukan metode yang tepat sehingga mempercepat pemodelan pada pembuatan dan perubahan desain. Metode yang akan penulis gunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental, observasi, dan analisis data. Pada penelitian ini, penulis melakukan pembuatan 3D model dengan penggabungan bahasa pemrograman dengan parametric model menggunakan *Visual Script* pada software Revit. Hasil menunjukkan penggunaan *visual script* lebih cepat dan efektif dengan selisih 2 hari kerja dibandingkan metode manual.*

*Kata Kunci : Building Information Modeling, BIM, 3D Model, Visual Script*

### I. PENDAHULUAN

Proyek JORR *Elevated* adalah proyek JO (Joint Operation) antara Adhi Karya dengan Acset yang memiliki kontrak proyek desain and build dengan menerapkan sistem BIM. Pada tahap pra- konstruksi, desain dari proyek sudah dibuat menggunakan BIM oleh konsultan yang ditunjuk oleh Tim JO. Di tahap ini, pembuatan modeling tidak hanya dilakukan oleh konsultan, tetapi dari Tim JO juga membuat modeling guna untuk meng-cross check modeling dari konsultan.

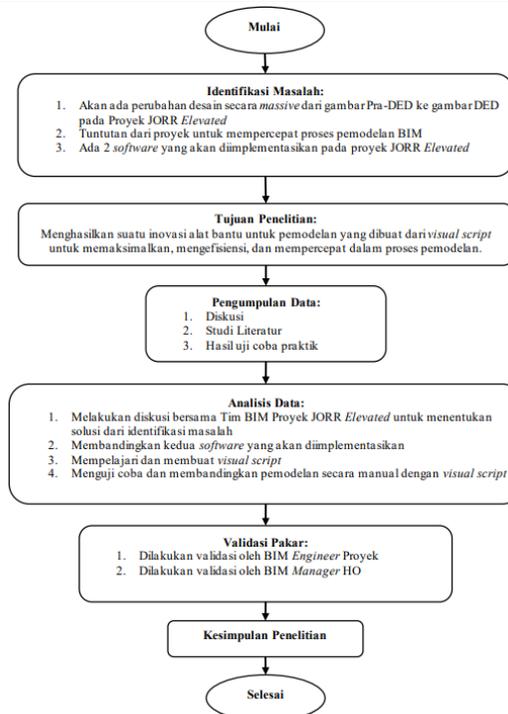
Dalam tahap pra-konstruksi ini, desain dapat berubah dari desain awal menyesuaikan dengan

kondisi lapangan dan menyesuaikan dengan hasil dari analisa perhitungan oleh *engineer* yang nantinya pasti mempengaruhi 3D model yang sudah dibuat. Untuk mengantisipasi perubahan yang *massive* pada gambar desain, maka dibutuhkan sebuah alat dan juga pemilihan *software* yang sesuai untuk mempercepat pembuatan ulang 3D model, sehingga tidak memakan waktu yang lama untuk melakukan pembuatan ulang atau re-model pada proses konstruksi nantinya. Salah satu solusinya adalah pembuatan *Visual Script* yang dikombinasikan dengan *parametric* model, karena

software yang digunakan untuk membuat pemodelan sudah mendukung integrasi dengan *Visual Script*. Pada penelitian sebelumnya *Visual Script* digunakan untuk manajemen bahaya pekerjaan yang terintegrasi dengan BIM dalam konstruksi dan pemeliharaan gedung [1] dan penerapan building information modeling (BIM) menggunakan software autodesk revit 2019 pada pekerjaan struktur menggunakan pemodelan manual [2]. Pada penelitian ini pemodelan dilakukan dengan metode *Visual Script* pada struktur jalan toll untuk mengetahui kecepatan dan keefektifan pembuatan 3D model.

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Eksperimental dan Analisis Data, dimana penulis melakukan uji coba langsung bersama dengan tim BIM proyek JORR Elevated untuk mengembangkan tools dari *Visual Script* sebagai alat untuk memudahkan dan mempercepat proses pemodelan di proyek JORR Elevated. Kemudian akan dilakukan uji coba perbandingan antara pemodelan cara manual dengan pemodelan *Visual Script* yang akan divalidasi langsung oleh pakar-pakar terkait sebagai bukti pertanggungjawaban dari penelitian ini. Digunakan pula metode Observasi yaitu bergabung langsung dengan tim BIM untuk mengamati dan meninjau secara langsung untuk mengetahui kondisi yang terjadi di lapangan. Data yang digunakan berdasarkan dari data Pra-DED proyek JORR Elevated yang divalidasi oleh pakar-pakar yang bersangkutan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## III. HASIL DAN PERANCANGAN

### 1. Analisis Perbandingan Software

Berikut analisis perbandingan antara kedua software *Allplan* dan *Revit* berdasarkan kondisi yang ada di proyek JORR Elevated :

Tabel 1. Analisis Perbandingan Software

Uraian	Allplan	Revit
License	✓	✓
Integrasi dengan <i>Visual Script</i>	✓	✓
Parametric Model	✓	✓
Input dari Excel	✗	✓
Support Integrasi 4D	✗	✓
Compatible dengan Konsultan	✗	✓

Dari hasil analisa perbandingan dari kedua software, diputuskan bahwa *Revit* adalah software yang paling sesuai dengan kondisi proyek JORR Elevated.

### 2. Pembuatan *Visual Script*

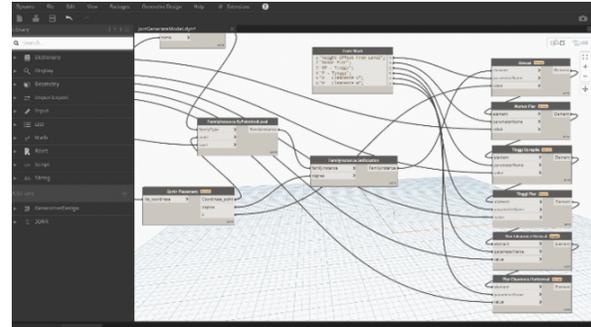
Pembuatan *Visual Script* di platform *Dynamo* pada software *Revit*. Fungsi dari *Visual Script* yang akan dibuat ini adalah membuat modeling struktur dari JORR Elevated mulai dari *boredpile*, *pilecap*, kolom *pier*, dan *pier head* dengan menggunakan input dari excel. Langkah awal yang dibuat adalah membuat

fungsi yang berguna untuk membaca data excel menjadi data *list* pada dynamo. Setelah data masuk, diteruskan ke dalam *node* “OpenExcel” dimana dalam *node* “OpenExcel” menyortir data – data excel menjadi data *list* dynamo yang nantinya akan digunakan sebagai data *input* parameter.

Setelah data *input* diubah menjadi data *list*, selanjutnya adalah proses pemisahan dari data parameter *pier* dan data lokasi atau *placement pier* tersebut. Selanjutnya akan diteruskan ke *node* “Sortir Parameter” yang akan menyortir data “*list\_pier*” agar sesuai dengan *input* pada parameter *family* nantinya. Grafik *node* “Sortir Parameter”. Kemudian “*placement\_list*” atau data *list* yang berisi koordinat dan elevasi dari lokasi *pier* tersebut diteruskan ke dalam *node* “Sortir Placement” yang akan menyortir data “*placement\_list*” agar sesuai dengan *input* untuk lokasi atau perletakan *family pier* nantinya. Grafik *node* “Sortir Placement”. Selanjutnya adalah *generate family* sebagai *element* kedalam *drawing area* revit. Pada *family input* akan diberi *dropdown input* untuk memilih *family* mana yang akan digunakan sebagai *base family*-nya. Selanjutnya *type family* akan dipilih sesuai dengan data “*list\_pier*” tadi dan juga *element pier* akan diberi nama dari data *list* yang sudah disortir tadi. Kemudian akan dimunculkan ke dalam *drawing area* revit sesuai dengan lokasi dari data *placement\_list* yang sudah disortir tadi. Terakhir adalah memasukkan parameter dari data *list* ke dalam *input* parameter pada *element family* yang sudah *generate* pada *drawing area*. Setelah *Visual Script* selesai dibuat, kemudian menjalankan *Visual Script* yang sudah dibuat untuk uji coba dengan data *dummy* untuk melihat hasil dari *Visual Script* yang sudah dibuat apakah ada *error* atau sudah berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang diinginkan.

Pembuatan keseluruhan *Visual Script* mulai dari *study* sampai dengan *Visual Script* tersebut selesai dibuat, memakan waktu ± 2 minggu waktu kerja atau sekitar 10 hari kerja.

Berikut *visual script* yang telah dibuat berdasarkan data excel yang sudah di *generate* ke dalam *drawing area* Revit melalui *dynamo*, dapat dilihat pada gambar 2.

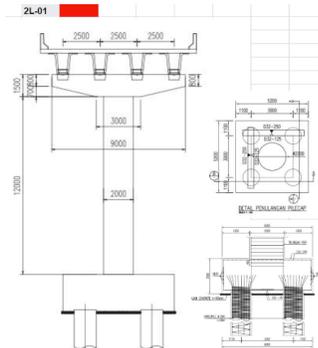


Gambar 2. Grafik node input parameter dari data list ke *element family* yang sudah di-generate

### 3. Analisa Perbandingan Pemodelan Manual dan *Visual Script*

Pada dasarnya, pemodelan pada revit didasarkan dari *family* yang akan digunakan, maka dari itu *family* yang akan digunakan baik dari cara manual maupun *Visual Script* sudah dibuat terlebih dahulu berdasarkan gambar kerja *detail* dari struktur *pier*. *Family* yang akan digunakan sudah mengimplementasikan *parametric design* sehingga bentuk *model* dapat diubah dengan mengganti dari *input* parameter yang sudah disediakan.

Pada analisis ini, dilakukan uji coba perbandingan dengan membuat pemodelan berdasarkan gambar Praded proyek JORR *Elevated* dari *pier* 280 sampai *pier* 312a sisi utara dengan jumlah total *pier* adalah 33 *pier* dengan 4 *type pier* berbeda. Berikut Gambar 3 merupakan salah satu gambar kerja dari ke 4 *type pier* yang akan dimodelkan.



Gambar 3. Gambar Detail Pier Tipe 2L-01

### 4. Pemodelan dengan Cara Manual

#### 1) *Insert Family Pier*

Tahap pertama yang dilakukan adalah memasukkan *family pier* yang sudah dibuat ke dalam *file drawing* revit. Karena *family* yang digunakan adalah *family* gabungan dari beberapa *family* dari bagian – bagian *pier* yang disatukan, maka yang dipilih untuk dimasukkan kedalam revitnya adalah *file family* yang sudah digabung

atau bisa disebut dengan *file* utama. Nantinya *family* dari bagian – bagian *pier* yang terpisah akan otomatis ikut ter-*insert* ke dalam *revit*. Waktu yang dibutuhkan pada tahap ini yaitu kurang dari 1 menit.

2) Pembuatan *Type Pier*

Pembuatan *type pier* dilakukan dengan cara *men-drag & drop family pier* yang akan digunakan dari *project browser* ke *drawing area*, kemudian klik pada tombol “*edit type*” pada *properties element pier* yang sudah masuk di *drawing area* tadi. Selanjutnya *duplicate type* yang sudah ada kemudian beri nama dengan *type* baru yang akan dibuat. Pada praktik uji coba ini ada 4 *type* yang akan digunakan yaitu 2L-01, 2L-07, 2L-07a, dan 2L-07b. Setelah ke 4 *type* sudah dibuat, klik “ok” kemudian hapus *element family* yang ada di *drawing area* tadi. Waktu yang dibutuhkan pada tahap ini yaitu 20 menit.

3) Memasukkan Gambar CAD Referensi

Tahap selanjutnya adalah memasukkan gambar CAD referensi yang akan digunakan untuk pemodelan. Caranya dengan menuju tab bar *insert* kemudian pilih tombol “*Link CAD*” untuk memasukkan gambar referensinya. Setelah itu akan muncul *windows dialog* untuk mencari lokasi gambar referensi yang akan digunakan. Setelah gambar referensi dipilih, *properties* di menu bawah *window dialog* tersebut diatur terlebih dahulu. Untuk “*Import units*” menggunakan “*meter*” dan “*Positioning*” menggunakan “*Auto – Origin to Internal Origin*” agar posisi koordinat pada *drawing area* sesuai dengan koordinat pada gambar referensi. Setelah itu klik *open* dan gambar referensi masuk pada *drawing area*. Pada tahap ini, waktu yang dibutuhkan yaitu kurang dari 1 menit.

4) Meletakkan *Model* pada *Drawing Area*

Pada tahap ini, *type – type family* yang sudah dibuat tadi akan muncul pada *project browser* didalam *child* dari *family pier* yang kita *insert* tadi. Untuk meletakkan modelnya adalah dengan cara *men-drag & drop type pier* yang ada pada *project browser* ke *area drawing* sesuai dengan *type* yang ada di gambar referensi CAD. Kemudian atur posisi dan rotasi *pier* sesuai dengan gambar referensi CAD. Waktu pengerjaan yang dibutuhkan pada tahap ini yaitu 55 menit.

5) Menyesuaikan Detail Parameter dari Setiap *Pier*

Setelah semua *pier* sudah diletakkan sesuai dengan posisi dan rotasi dari referensi gambar CAD, selanjutnya adalah menyesuaikan *detail* parameter dari setiap *pier* sesuai dengan gambar referensi. Untuk gambar *detail* dari *pier* tidak perlu

dimasukkan ke dalam *revit*, hanya dibuka dengan autocad saja. Untuk *detail* yang kurang adalah *detail* tinggi kolom *pier* dan juga posisi *z* dari koordinat *pier*. Jika semua *detail* parameter *pier* sudah di sesuaikan maka *model* sudah selesai. Untuk tahap ini pengerjaan memakan waktu yaitu 75 menit

5. Pemodelan dengan *Visual Script*

Pada sub bab ini, akan dijelaskan tahapan – tahapan pemodelan dengan *Visual Script* pada *software* *revit* sesuai dengan praktik uji coba yang sudah dilakukan. Berikut adalah tahapan pemodelan dengan *Visual Script*:

1) *Insert Family Pier*

Pada tahap *insert family* ini sama dengan tahapan yang dilakukan pada pemodelan cara manual.

2) Pembuatan *Type Pier*

Pada tahap pembuatan *type pier* ini juga sama dengan tahapan yang dilakukan pada pemodelan cara manual.

3) *Listing Detail* pada Excel

Selanjutnya adalah *listing detail* yang akan dimasukkan ke parameter *model* nanti ke dalam format excel sesuai dengan *template* yang sudah disamakan dengan format *import* pada *Visual Script*. Parameter yang dimasukkan ke dalam excel antara lain adalah nama *pier*, *type pier*, tinggi kolom *pier*, lebar *offset* kolom *pier* dari posisi vertikal dan horizontal terhadap *pilecap*, koordinat *pier*, dan rotasi *pier*. Untuk penulisan *type pier* didalam excel harus sama persis dengan nama yang digunakan di dalam *revit* termasuk huruf besar kecil, angka, simbol seperti garis biasa, garis bawah, petik satu, petik dua, tidak boleh ada yang beda 1 karakter atau huruf karena dapat menyebabkan *error* pada *Visual Script* ketika di-*running*. Pengerjaan pada tahap ini memakan waktu yaitu 55 menit.

4) Menjalankan *Visual Script*

Langkah terakhir adalah menjalankan *Visual Script*-nya. Pada *toolbar* *revit* ada 2 tombol *dynamo*, satu tombol adalah *tools* “*Dynamo*” untuk membuka *windows dynamo* untuk membuat *script*, dan yang satunya adalah *tools* “*Dynamo Player*” untuk me-*running* atau menjalankan *script* yang sudah dibuat. Keduanya dapat digunakan, tetapi karena kita hanya akan menjalankan *script*-nya saja, maka yang digunakan adalah *tools* “*Dynamo Player*”. Ketika klik nanti akan muncul *windows dynamo player*-nya. Setelah muncul, arahkan lokasi folder ke dalam folder dimana kita menyimpan *Visual Script* yang sudah kita buat

sebelumnya. Setelah folder sudah terpilih, nanti *script* yang sudah kita buat akan otomatis muncul pada *list*. Kemudian kita pilih *script*-nya lalu masukan *input - input*-nya, mulai dari *file* excelnya, *base model family* yang akan digunakan, dan *level* mana yang akan dijadikan *base level* untuk mengenerate *model* nantinya. Setelah semua *input* terisi maka langkah selanjutnya adalah klik tombol *play / run script*. Tunggu beberapa saat untuk *script* berjalan sampai *model* muncul di *drawing area* revit. Waktu yang dibutuhkan pada tahap ini yaitu kurang dari 1 menit, tetapi sebagai catatan kecepatan menjalankan *script* tergantung dari jumlah *pier* yang akan di-generate dan juga spesifikasi dari *hardware* yang digunakan.

6. Hasil dari Perbandingan

Dari uji coba pemodelan dengan cara manual dan *Visual Script* yang sudah dilakukan, didapatkan bahwa waktu yang diperlukan untuk mengerjakan 33 pier dengan cara manual adalah 2 jam 30 menit atau 150 menit dan dengan *Visual Script* adalah 1 jam 15 menit atau 75 menit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Breakdown durasi waktu dari tahapan pemodelan dengan cara manual

No	Tahapan Pekerjaan	Durasi (menit)
1	Insert Family	<1
2	Pembuatan Type Pier	20
3	Memasukkan Gambar CAD Referensi	<1
4	Meletakkan Model pada Drawing Area	55
5	Menyesuaikan Detail Parameter dari Setiap Pier	75
<b>Total</b>		<b>150</b>

Tabel 3. Breakdown durasi waktu dari tahapan pemodelan dengan *Visual Script*

No	Tahapan Pekerjaan	Durasi (menit)
1	Insert Family	<1
2	Pembuatan Type Pier	20
3	Listing Detail pada Excel	55
4	Running Visual Script	<1
<b>Total</b>		<b>75</b>

Dari perbandingan kedua tabel diatas, dapat dilihat bahwa pemodelan menggunakan *Visual Script* dapat mengurangi tahapan dari 5 tahapan menjadi 4 tahapan yang berpengaruh juga dengan pengurangan durasi pengerjaannya juga.

7. Perhitungan Durasi Waktu

Berdasarkan data lapangan, jumlah total *pier* pada gambar DED adalah 1300 *pier*. Jumlah SDM (sumber daya manusia) yang mengerjakan pemodelan adalah 4 orang yang terdiri dari 1 BIM *Engineer* dan 3 BIM *Operator*. Dengan estimasi jumlah total *pier* dan jumlah orang tersebut, maka dapat dihitung waktu untuk pemodelan yang dibutuhkan berdasarkan analisa berikut:

Jumlah total *pier* adalah 1300 *pier*, jumlah *pier* per orang adalah  $1300 / 4 = 325$  *pier*. Maka rumus perhitungannya:

$$\frac{\text{Jumlah pier perorang}}{\text{Jumlah sample pier}} = \text{Jumlah pier} \quad (1)$$

$$\text{Jumlah Pier} \times \text{Durasi sample} = \text{Durasi pengerjaan} \quad (2)$$

$$\frac{\text{Durasi pengerjaan}}{\text{Durasi kerja per hari}} = \text{Jumlah hari pengerjaan} \quad (3)$$

1) Cara Manual

Durasi yang dibutuhkan untuk pemodelan manual, yaitu :

$$\frac{325}{33} = 10 \mid 10 \times 2,5 = 25 \text{ jam} \mid \text{Setara 4 Hari Kerja}$$

2) Visual Script

Menggunakan *Visual Script*, memodelkan 1300 tiang pier hanya memerlukan 2 hari kerja dengan 10 sesi. Setiap sesi hanya membutuhkan waktu 1,25 jam, sehingga totalnya hanya 12,5 jam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa efisiensi waktu yang didapat dengan menggunakan pemodelan *Visual Script* lebih cepat sebanyak 2 hari kerja dibanding dengan cara manual.

8. Perhitungan Biaya Upah

Berdasarkan perhitungan efisiensi waktu yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka efisiensi biaya upah yang dibutuhkan dapat dihitung sebagai berikut:

- a) Gaji BIM *Engineer* = 8 juta per bulan.
- b) Gaji BIM *Operator* = 5 juta per bulan.
- c) Asumsi total hari kerja per bulan = 20 hari.
- d) Waktu kerja yang dibutuhkan = 4 dan 2 hari.

1) Metode Manual

Jumlah SDM yang mengerjakan pemodelan adalah 4 orang yang terdiri dari 1 BIM *Engineer* dan 3 BIM Operator, maka perhitungannya:

$$\text{BIM Engineer} = \frac{8 \text{ juta}}{20} = 400 \text{ ribu} \times 1 \text{ org} = \text{Rp. 400.000,00.}$$

$$\text{BIM Operator} = \frac{5 \text{ juta}}{20} = 250 \text{ ribu} \times 3 \text{ org} = \text{Rp. 750.000,00.}$$

$$\text{Gaji total} = (\text{Rp.400.000,-} + \text{Rp.750.000,-}) \times 4 = \text{Rp.4.600.000,-.}$$

2) Metode *Visual Script*

Perhitungan biaya upah yang untuk metode *Visual Script* dengan SDM yang sama yaitu (Rp.400.000,- + Rp.750.000,-) x 2 = Rp.2.300.000,-

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewiBhOPm0aD4AhWf7zgGHc4\\_ATgQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fhelp.autodesk.com%2Fsfcdarticles%2Fattachments%2FDynamo\\_Visual\\_Programming\\_for\\_Design.pdf&usg=AOvVaw2ZVslonAtfR\\_nGfxHLAD2v](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewiBhOPm0aD4AhWf7zgGHc4_ATgQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fhelp.autodesk.com%2Fsfcdarticles%2Fattachments%2FDynamo_Visual_Programming_for_Design.pdf&usg=AOvVaw2ZVslonAtfR_nGfxHLAD2v)

**IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Berdasarkan dari analisis *software* BIM yang ada, Revit lebih dapat memenuhi seluruh kebutuhan teknis dan kondisi proyek di proyek JORR *Elevated*.
- 2) Metode pemodelan yang dibuat menggunakan *Visual Script* memiliki fungsi dapat membaca data dari excel yang kemudian akan di-generate langsung pada drawing area revit secara otomatis sesuai dengan data input pada file excel, berbeda dengan *software* BIM yang lain sehingga mempercepat proses pemodelan 3D.
- 3) *Visual Script* hanya dapat diimplementasikan pada *software* revit.
- 4) Berdasarkan hasil penelitian, *Visual Script* memerlukan waktu selama 1 jam 15 menit atau 75 menit untuk memodelkan 33 pier, sehingga pemodelan lebih cepat dan efektif menggunakan pemodelan dengan *Visual Script*.

**V. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Cortés-Pérez, J. P. at. al. (2020). *BIM-integrated management of occupational hazards in building construction and maintenance*, Automation in Construction, Volume 113, 2020, 103115, ISSN 0926-5805
- [2] Laily, F. N. (2021). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit 2019 pada Pekerjaan Struktur (Studi Kasus: Gedung G Fakultas Pertanian Universitas Lampung)*.
- [3] Autodesk. (2022). *Dynamo Visual Programming for Design*.