

PEMBUATAN *ADD-ON* BLENDER UNTUK KONVERSI GAMBAR MENJADI MODEL 3 DIMENSI BERBASIS VOXEL

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Program Strata-1 Pada

Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Muhammad Rizki Riswanda

NIM : 09021382126167

Jurusan Teknik Informatika

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PEMBUATAN ADD-ON BLENDER UNTUK MENGKONVERSI GAMBAR
MENJADI MODEL 3 DIMENSI BEBBASIS VOXEL

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi S1 Teknik Informatika

Oleh:
MUHAMMAD RIZKI RISWANDA
09021382126167

Pembimbing 1 : Anggina Primanita, M.IT., PhD
NIP. 198908062015042002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, Ph.D
198004182020121001

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Kamis tanggal 24 juli 2025 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Rizki Riswanda

NIM : 09021382126167

Judul : Pembuatan *Add-On* Blender Untuk Konversi Gambar Menjadi Model 3 Dimensi Berbasis Voxel

Dan dinyatakan LULUS

1. Ketua Penguji

Hadipurnawan Satria, Ph.D.

NIP. 198004182020121001

2. Penguji I

M. Ourhanul Rizaie, M.T., Ph.D.

NIP. 198712032022031006

3. Pembimbing I

Anggina Primenita, M.IT, PhD

NIP. 198908062015042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika,



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Rizki Riswanda

NIM : 09021382126167

Judul : Pembuatan *Add-On* Blender Untuk Konversi Gambar Menjadi Model 3 Dimensi Berbasis Voxel

Hasil Pengecekan *Software* iThenticate/Turnitin : 5%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 28 Juli 2025



Muhammad Rizki Riswanda

NIM. 09021382126167

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Hope is what makes us strong. It is why we are here. It is what we fight with when all else is lost.” — God Of War 3

Kupersembahkan skripsi ini kepada:

- Allah SWT
- Orang Tua
- Teman-teman penulis, serta
- Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

This research aims to develop a Blender add-on called Voxelize that can automatically convert 2D images into 3D voxel-based models. The development process uses the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, consisting of concept, design, material collecting, assembly, and testing phases. The add-on reads pixel data from an input image, applies thresholding to create an object mask, and generates a voxel representation which is then converted into a 3D mesh. Testing was carried out by comparing the Voxelize add-on with a similar add-on, Love2D3D, using various image datasets. The test results show that although Voxelize requires more time to process, it produces 3D models with higher detail and closer resemblance to the original image. This research contributes an automated tool to accelerate and simplify the creation of 3D models from 2D image data, which can be utilized by designers, animators, and beginners in 3D modeling.

Keyword : Blender, add-on, voxel, 2D to 3D, modeling otomatis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan add-on Blender bernama Voxelize yang dapat secara otomatis mengonversi gambar 2D menjadi model 3D berbasis voxel. Pengembangan dilakukan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang meliputi tahap concept, design, material collecting, assembly, dan testing. Add-on ini membaca data piksel gambar, membentuk mask objek menggunakan thresholding, kemudian menghasilkan representasi voxel yang dikonversi menjadi mesh 3D. Pengujian dilakukan dengan membandingkan add-on ini dengan add-on sejenis, Love2D3D, menggunakan dataset gambar berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa meskipun waktu konversi add-on Voxelize lebih lama, model 3D yang dihasilkan memiliki detail dan kemiripan bentuk yang lebih tinggi dengan gambar aslinya. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa alat bantu otomatis untuk mempercepat dan mempermudah proses pembuatan model 3D dari data 2D, yang dapat dimanfaatkan oleh desainer, animator, maupun pemula dalam 3D modeling.

Kata Kunci : Blender, add-on, voxel, 2D to 3D, modeling otomatis

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur atas bimbingan beserta hidayah dari Allah SWT, penulis berhasil menyelesaikan laporan skripsi ini sebagai bagian dari perjalanan dalam menempuh janjangan pendidikan strata 1 pada Program Jurusan Teknik Informatika. Laporan Skripsi yang berjudul “Pembuatan Add-On Blender Untuk Konversi Gambar Menjadi Model 3 Dimensi Berbasis Voxel” Penulis sadar bahwa laporan ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan beserta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
2. Kedua orang tua penulis, yang telah memberikan doa dan dukungan nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Anggina Primanita, M.IT., Ph.D, selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Hadipurnawan Satria, S.Kom, M.Sc, Ph.D, selaku kepala jurusan Teknik Informatika.

Sebagai penutup penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan skripsi ini, oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik beserta masukan dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi perkembangan ilmu kedepannya.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Batasan Masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
1.8 Kesimpulan.....	I-4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	II-Error! Bookmark not defined.
2.1 Pendahuluan	II-Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Blender	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Mesh.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.3 UV Mapping.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.4 3D Modeling	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Voxel	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Algoritma Naive Voxel Mashing....	II-Error! Bookmark not defined.

2.2.7. Pengukuran Performa.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.8 <i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.9 Segmentasi Objek	II-Error! Bookmark not defined.
2.3 Penelitian Lain yang Relevan.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.4 Kesimpulan.....	II-Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.1 Pendahuluan	III-Error! Bookmark not defined.
3.2 Pengumpulan Data	III-Error! Bookmark not defined.
3.3 Tahapan Penelitian	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Pengumpulan Data.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Menentukan Kriteria Percobaan	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Menentukan Alat Bantu Percobaan.	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Melakukan Percobaan Menurut Kriteria Yang Ditentukan ...	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.5 Melakukan Analisis Data Percobaan.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.6 Melakukan Kesimpulan Terhadap Data Yang Telah Dianalisis	III-Error! Bookmark not defined.
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.1 <i>Concept</i>	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.2 <i>Design</i>	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.3 <i>Material Collection</i>	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.4 <i>Assembly</i>	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.5 <i>Testing</i>	III-Error! Bookmark not defined.
3.5 Kesimpulan	III-Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.1 Pendahuluan	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2 <i>Concept</i>	IV-Error! Bookmark not defined.

4.3	<i>Design</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.1	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.4	<i>Material Collecting</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.5	<i>Assembly</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.5.1	User Interface Add-On Voxelize ...	IV-Error! Bookmark not defined.
4.6	<i>Testing</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.7	Kesimpulan	IV-Error! Bookmark not defined.
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		IV-Error! Bookmark not defined.
5.1	Pendahuluan	V-Error! Bookmark not defined.
5.2	Hasil Pengujian	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Konfigurasi Pengujian	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Testing	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Data Hasil Pengujian	V-Error! Bookmark not defined.
5.3.	Analisis Hasil Pengujian	V-Error! Bookmark not defined.
5.4	Kesimpulan	V-Error! Bookmark not defined.
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		VI-Error! Bookmark not defined.
6.1	Pendahuluan	VI-Error! Bookmark not defined.
6.2	Kesimpulan	VI-Error! Bookmark not defined.
6.3	Saran	VI-Error! Bookmark not defined.
Daftar Pustaka		xv
LAMPIRAN		xvii
Lampiran 1. Kode Program		xvii

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Dataset Gambar dan Deskripsi Gambar	III-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Contoh Tabel Perbandingan Waktu Percobaan	III-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Contoh Tabel Perbandingan Jumlah Vertex ...	III-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Rincian Tahap Concept	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Deskripsi Use Case Diagram.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Skenario Memilih Gambar	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Skenario Parameter Tuning	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Skenario Klik Tombol Generate Mesh.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 1 Hasil Evaluasi Pengujian Effisiensi Waktu	V-Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 2 Kualitas Mesh Yang Dikonversi.....	V-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Blender.....	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Contoh UV Mapping	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Contoh 3D Modelling	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Anjing Terbuat Dari Voxel.....	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Tahapan Multimedia Development Life Cycle ..	II-Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	III-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Usecase Diagram.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Activity Diagram Memilih Gambar	IV-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Activity Diagram Parameter Tuning	IV-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Activity Diagram Melakukan Generasi Mesh...	IV-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Sequence Diagram Memilih Gambar.....	IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 6 Sequence Diagram Parameter Tuning **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Sequence Diagram Generate 3D Mesh **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 User Interface Add-on **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 1 Logo Internet **V-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 2 Steve **V-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 3 Sepatu **V-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 4 Coklat Batangan **V-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 5 Bagan Test Pengukuran Waktu Operasi **V-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 6 Hasil Perbandingan Geometri Node Vertex . **V-Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program.....	xvii
-------------------------------	------

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan, dan struktur lampiran terkait judul penelitian. Selain itu disajikan gambaran umum mengenai penelitian pembuatan *add-on* Blender untuk konversi gambar 2D menjadi model 3D berbasis voxel.

1.2 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi grafika komputer mengalami perkembangan pesat, terutama dalam bidang rekonstruksi objek 3D dari citra 2D. Transformasi ini sangat penting dalam berbagai sektor, seperti pengembangan game, animasi, simulasi medis, augmented reality (AR), dan pendidikan interaktif. Salah satu pendekatan yang cukup efisien dan populer adalah voxelisasi, yaitu proses mengubah gambar dua dimensi menjadi representasi tiga dimensi berbasis voxel (volume pixel) (Sekerak, 2011).

Metode voxelisasi memberikan pendekatan yang relatif sederhana dengan kebutuhan komputasi yang ringan karena hanya memproyeksikan setiap piksel ke dalam bentuk kubus kecil di ruang 3D. Proses ini menghasilkan representasi 3D dengan detail menengah yang cukup untuk keperluan visualisasi atau pembuatan prototipe awal. Menurut Gárate (2016), voxel datacubes dapat digunakan secara langsung dalam Blender untuk visualisasi ilmiah, dan metode ini mendukung pengolahan volume berbasis grid tiga dimensi.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bagaimana rekonstruksi berbasis voxel dari citra 2D dapat dilakukan secara otomatis dengan pendekatan pembelajaran mesin maupun pemrograman langsung. Kniaz et al. (2020) mengembangkan sistem *image-to-voxel translation* untuk rekonstruksi dan segmentasi adegan 3D dari satu gambar 2D, dengan struktur voxel yang mencerminkan geometri asli secara semantik. Sementara itu, Li et al. (2022) memperkenalkan MonoScene, yang menggunakan *vision transformer* untuk menyusun grid voxel semantik dari citra tunggal, memungkinkan konversi end-to-

end dari 2D ke 3D. Selain itu, Kar, Häne, dan Malik (2021) menunjukkan bahwa rekonstruksi voxel dari gambar stereoskopik dapat menghasilkan struktur 3D berkualitas tinggi yang cocok untuk berbagai kebutuhan visualisasi spasial.

Blender sebagai perangkat lunak open-source memberikan fleksibilitas tinggi dalam mengembangkan alat bantu berbasis Python melalui sistem add-on. Selain karena sifatnya yang open-source dan didukung oleh komunitas yang besar, Blender dipilih sebagai platform utama pengembangan karena menyediakan Blender Python API (bpy) yang sangat fleksibel. Dengan API ini, pengembang dapat memanipulasi objek, gambar, hingga proses rendering secara langsung melalui skrip Python, sehingga mempermudah implementasi otomatisasi konversi gambar 2D menjadi model 3D. Blender juga mendukung berbagai format ekspor file, fitur add-on modular, serta antarmuka pengguna (UI) yang dapat disesuaikan, menjadikannya alat yang sangat sesuai untuk eksperimen dan distribusi hasil penelitian kepada pengguna akhir seperti desainer 3D atau animator. (Blender Foundation, 2025).

Selain itu, ekstraksi mesh menjadi tahap penting dalam proses konversi voxel ke 3D model karena hasil voxelisasi awal berupa kumpulan kubus atau grid volumetrik belum dapat langsung digunakan untuk keperluan visualisasi detail, simulasi, animasi, atau 3D printing. Mesh adalah representasi geometris berbasis permukaan yang lebih ringan dan efisien untuk diproses serta lebih mudah diintegrasikan ke pipeline produksi 3D modern (ref). Oleh sebab itu, dilakukan ekstraksi agar objek 3D hasil konversi tidak hanya berfungsi sebagai visualisasi volume, tetapi juga dapat dimanfaatkan lebih luas dalam berbagai aplikasi praktis.

Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah skrip add-on Blender yang mampu mengubah gambar 2D menjadi objek 3D berbasis voxel secara otomatis. Algoritma ini membaca data piksel dari gambar, menerapkan thresholding untuk membentuk mask objek, lalu membangun representasi voxel dari setiap piksel yang terdeteksi. Hasil dari konversi ini adalah objek 3D yang memiliki tekstur sesuai gambar aslinya dan dapat digunakan lebih lanjut untuk animasi, simulasi, atau pencetakan 3D. Pendekatan ini mempercepat proses modeling objek sederhana dan

membuka peluang otomatisasi pembuatan aset 3D dari data 2D yang banyak tersedia.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengembangkan *add-on* Blender yang mampu melakukan konversi gambar 2D (front view) menjadi model 3D berbasis voxel?
2. Bagaimana cara mengekstraksi permukaan mesh dari grid voxel secara otomatis di dalam *add-on*?
3. Apakah dengan dibuatnya *add-on* ini dapat meningkatkan efisiensi dalam melakukan 3d modelling

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan *add-on* Blender untuk konversi gambar 2D menjadi model 3D menggunakan pendekatan voxel-based.
2. Menentukan dan mengoptimalkan parameter grid voxel, termasuk resolusi dan threshold densitas.
3. Mengimplementasikan modul ekstraksi mesh otomatis berdasarkan algoritma *voxelization* sederhana ke dalam *add-on*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Mempermudah animator dan desainer 3D dalam membuat model 3D dari gambar 2D dengan cepat tanpa proses manual panjang.
2. Menjadi referensi bagi pengembangan lebih lanjut *add-on* Blender untuk konversi 2D ke 3D menggunakan metode voxel-based.

1.6 Batasan Masalah

Batasan penelitian ini antara lain:

1. Input berupa gambar *front view* yang telah dihapus latar belakangnya.
2. Model 3D dihasilkan dari grid voxel dengan resolusi maksimal sesuai spesifikasi performa komputer.

3. Proses ekstraksi mesh hanya menggunakan algoritma *mesh extraction* sederhana tanpa modifikasi struktural lainnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini membahas landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini, seperti penjelasan, Blender, 3D Modeling, dan penelitian terkait lainnya.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tahapan penelitian yang meliputi pengumpulan data hingga tahapan perancangan perangkat lunak.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini membahas mengenai proses pengembangan perangkat lunak. Dimulai dari analisis kebutuhan hingga hasil akhir *add-on*.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai hasil yang didapat dari penelitian serta analisis hasil penelitian tersebut.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian serta saran terkait dengan penelitian.

1.8 Kesimpulan

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, beserta batasan masalah yang ada di dalam penelitian yang dibuat yaitu pembuatan *add-on* blender konversi gambar 2d menjadi 3d model berbasis voxel.

Daftar Pustaka

- Baechler, O., Greer, X. (2020). *Blender 3D By Example: A Project-based Guide to Learning the Latest Blender 3D, EEVEE Rendering Engine, and Grease Pencil*. Britania Raya: Packt Publishing.
- Blender Foundation. (2025). *Blender 4.0 Python API Documentation*.
- Chang, C. (2006). *Modeling, UV Mapping, and Texturing 3D Game Weapons*. Amerika Serikat: Wordware Publishing, Incorporated.
- Lekatompessy, D. R. (2025). *Teori dan Aplikasi Metode Elemen Hingga dalam Teknik Perkapalan*. Yogyakarta: Asadel Publisher.
- Destriana, R., Husain, S. M., Handayani, N., & Siswanto, A. T. P. (2022). *Diagram UML dalam membuat aplikasi Android Firebase: Studi kasus aplikasi bank sampah*. Deepublish.
- Gárate, M. (2016). *Voxel Datacubes for 3D Visualization in Blender*.
- He, T., Collomosse, J., Jin, H., & Soatto, S. (2020). DeepVoxels++: Enhancing the Fidelity of Novel View Synthesis from 3D Voxel Embeddings. *Proceedings of the Asian Conference on Computer Vision (ACCV)*.
- Kar, A., Häne, C., & Malik, J. (2021). High-quality Voxel Reconstruction from Stereoscopic Images. *THESAI Vol.13 No.3*.
- Khorolska, K., Skladannyi, P., Sokolov, V., & Zhumadilova, M. (2022). Application of a Convolutional Neural Network with Elementary Graphic Primitive Classifiers in the Problems of Recognition of Drawing Documentation and Transformation of 2D to 3D Models. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 99(6).
- Kniaz, V. V., Knyaz, V. A., Remondino, F., Bordodymov, A., & Moshkantsev, P. (2020). Image-to-Voxel Model Translation for 3D Scene Reconstruction and Segmentation. *ECCV 2020*.
- Li, X. et al. (2022). MonoScene: Monocular 3D Semantic Scene Completion. *CVPR 2022*.
- Novaliendry, D. (2020). *Pengenalan visualisasi 3D Blender 2.80*. CV. Sarnu Untung, (1), 1.

- PEMODELAN DENGAN BLENDER 3D. (2022). Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik
- Purwanti, S., Astuti, R., Jaja, J., & Rakhmayudhi, R. (2022). Application of the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Methodology to Build a Multimedia-Based Learning System. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 5(1), 2498–2506.
- Sabry, F. (2024). *Voxel: Exploring the depths of computer vision with voxel technology*. One Billion Knowledgeable.
- Sekerak, R. (2011). Voxel. In: Kreutzer, J.S., DeLuca, J., Caplan, B. (eds) *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer, New York, NY
- Menggambar Rumah Sederhana Di Autocad 3 Dimensi Dalam Waktu 3 Jam. (n.d.). (n.p.): Deepublish.
- Solehatin, S., Aslamiyah, S., Pertiwi, D. A. A., & Santosa, K. (2023). Augmented Reality Development Using Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Method in Learning Media. *Journal of Soft Computing Exploration*, 4(1), 30–38.
- Sorgente, Tommaso & Biasotti, Silvia & Manzini, Gianmarco & Spagnuolo, Michela. (2021). The role of mesh quality and mesh quality indicators in the Virtual Element Method.
- Sutopo, A. H. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Thanki, R. M., Kothari, A. M. (2018). *Digital Image Processing Using SCILAB*. Jerman: Springer International Publishing.
- Van Gumster, J. (2020). *Blender For Dummies*. Britania Raya: Wiley, (1), 11-12.
- Voxel2Mesh: 3D Mesh Model Generation from Volumetric Data. ECCV 2019.
- Wickramasinghe, U., Remelli, E., Knott, G., & Fua, P. (2019).
- Xie, H., Yao, H., Sun, X., Zhou, S., & Zhang, S. (2020). Pix2Vox++: Multi-scale context-aware 3D reconstruction for single and multi-view images. *International Journal of Computer Vision*, 129(2), 475–490.
- Xu, Q., Wang, W., Ceylan, D., Mech, R., & Neumann, U. (2019). DISN: Deep Implicit Surface Network for High-quality Single-view 3D Reconstruction. NeurIPS 2019.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program

Lampiran berikut merupakan link berisi kode program yang dikembangkan:

<https://github.com/Mr12R/Voxelize.git>