

Perancangan 3D Modelling Sistem Otomatisasi Budidaya Ikan Hias Berbasis IoT Menggunakan Autodesk Fusion 360

1st Ibrahim Bintang Rismayadi Putra

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

himbbb@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Burhanuddin Dirgantoro

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

burhanuddin@telkomuniversity.ac.id

3rd Rifqi Muhammad Fikri

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

rifqmfff@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Visualisasi dalam bentuk model tiga dimensi (3D) menjadi elemen penting dalam proses perancangan sistem mekanik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang komponen fisik sistem untuk pemberian pakan ikan hias menggunakan Autodesk Fusion 360. Proses perancangan meliputi pengukuran dimensi komponen aktual, pembuatan sketsa digital, dan perakitan virtual (assembly) guna menghasilkan model yang menyerupai bentuk yang diinginkan dan mekanisme kerja nyata. Komponen yang dimodelkan mencakup wadah pakan, mekanisme ulir pengeluaran pakan, sistem penutup, dan rangka penyangga. Model 3D ini memberikan representasi visual yang presisi dan menjadi dasar untuk validasi ukuran serta dokumentasi teknis. Proses assembly juga membantu mengidentifikasi potensi kesalahan yang ada dalam integrasi komponen. Hasil akhir menunjukkan bahwa Autodesk Fusion 360 dapat digunakan secara efektif untuk mendesain sistem mekanik sederhana dengan fleksibilitas tinggi. Ke depan, pemodelan ini berpotensi dikembangkan lebih lanjut untuk keperluan simulasi gerak, cetak 3D, dan integrasi dengan sistem IoT, menjadikannya fondasi penting dalam pengembangan alat otomatisasi di bidang budidaya ikan hias.

Kata kunci— 3D modelling, Fusion 360, desain mekanik, sketsa digital, perakitan virtual

I. PENDAHULUAN

Dalam proses perancangan produk mekanik, kemampuan untuk memvisualisasikan struktur dan interaksi antar komponen menjadi hal yang penting sebelum sistem dibuat secara fisik. Teknologi Computer-Aided Design (CAD) telah berkembang untuk memenuhi kebutuhan tersebut, salah satunya melalui pemodelan 3D. Autodesk Fusion 360 merupakan salah satu perangkat lunak CAD yang menggabungkan pemodelan parametrik, perakitan komponen, hingga rendering visual. Penelitian ini dilakukan untuk merancang secara visual komponen-komponen utama dari sistem pemberian pakan ikan hias dengan pendekatan 3D modelling menggunakan Fusion 360. Fokus utama berada pada aspek mekanik dan bentuk fisik sistem, tanpa melibatkan rangkaian elektronik atau sistem kontrol.

II. KAJIAN TEORI

Dalam merancang sistem mekanik berbasis visualisasi 3D, diperlukan pemahaman terhadap konsep dasar pemodelan tiga dimensi serta perangkat lunak yang digunakan dalam proses perancangannya. Kajian teori ini akan membahas dua aspek utama yang menjadi dasar dalam penelitian, yaitu konsep 3D modelling dan penggunaan perangkat lunak Autodesk Fusion 360.

A. 3D Modelling

3D modelling adalah teknik pembuatan representasi digital dalam tiga dimensi yang memungkinkan pengguna melihat dan memanipulasi objek dari berbagai sudut pandang. Teknik ini digunakan secara luas dalam bidang rekayasa, manufaktur, dan desain produk. Teknik ini juga berperan penting dalam proses pembuatan prototipe dan pengembangan produk dengan geometri yang kompleks[1].

B. Autodesk Fusion 360

Fusion 360 adalah perangkat lunak desain berbasis cloud yang dikembangkan oleh Autodesk, menawarkan fitur pemodelan parametrik, perakitan komponen (assembly), rendering, dan dokumentasi teknis. Fusion 360 memungkinkan transisi cepat antara desain dan prototyping dengan memfasilitasi kolaborasi yang lebih baik antara tim desain dan teknik, serta mendukung inovasi dalam proses pengembangan produk[2]. Dengan demikian, Fusion 360 tidak hanya meningkatkan efisiensi desain, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan desain yang relevan di era industri 4.0[3].

C. Perancangan Produk Mekanik

Perancangan produk mekanik merupakan proses sistematis yang mencakup identifikasi kebutuhan, spesifikasi desain, pembuatan model, hingga prototyping. Dalam konteks pemodelan 3D, perancangan ini berfokus pada representasi geometris dan fungsi mekanis yang realistis agar dapat diproduksi dan diuji secara fisik. Proses ini sangat relevan dalam pengembangan produk menggunakan teknologi 3D printing, yang memungkinkan pembuatan prototipe dengan efisiensi waktu dan material yang lebih baik[4].

D. Representasi Digital dan Dokumentasi Teknik

Dokumentasi teknis adalah hasil visual dari pemodelan 3D yang digunakan dalam proses produksi dan pengujian. Fusion 360 menyediakan fitur untuk membuat gambar kerja 2D, serta output ke berbagai format seperti .STL, .DWG, dan .STEP. Representasi ini sangat penting dalam tahapan prototyping dan produksi massal.

III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa desain produk mekanik dengan model pengembangan berbasis kebutuhan (requirement-driven development). Tujuan utamanya adalah merancang dan memvisualisasikan sistem mekanik pemberian pakan ikan hias dalam bentuk model tiga dimensi yang presisi dan realistis menggunakan perangkat lunak Autodesk Fusion 360. Adapun tahapan metode yang dilakukan meliputi:

A. Analisis Kebutuhan dan Studi Literatur

Langkah awal dimulai dengan melakukan studi literatur terkait sistem pemberian pakan otomatis, prinsip kerja mekanisme ulir, dan praktik pemodelan 3D menggunakan perangkat lunak Fusion 360. Analisis kebutuhan mencakup aspek fungsional alat, efisiensi pemberian pakan, serta kemudahan perawatan dan produksi. Dari analisis ini ditentukan spesifikasi dasar sistem, seperti jumlah komponen, jenis gerakan mekanik, ukuran relatif, dan hubungan antarbagian..

B. Pengukuran Dimensi Fisik dan Sketsa Awal

Setelah spesifikasi awal ditentukan, dilakukan pengukuran terhadap komponen fisik sistem, seperti diameter tabung pakan, panjang ulir pendorong, dan tinggi keseluruhan struktur. Pengukuran dilakukan secara manual menggunakan penggaris, jangka sorong, dan alat ukur sederhana lainnya. Hasil pengukuran didokumentasikan dalam bentuk sketsa tangan beserta anotasi dimensi, yang menjadi acuan awal saat melakukan pemodelan digital[5].

C. Pemodelan Komponen Individual di Fusion 360

Setiap komponen dirancang secara terpisah menggunakan fitur *Sketch* dan *3D Features* di Fusion 360. Proses ini mencakup:

- Membuat sketsa 2D: dimulai dengan bentuk dasar (lingkaran, persegi, dll.) sesuai dimensi yang sudah diukur.
- Ekstrusi dan Revolusi: digunakan untuk mengubah sketsa 2D menjadi bentuk 3D padat.
- Modifikasi lanjutan: seperti *fillet*, *chamfer*, *shell*, dan *cut* untuk menciptakan detail fungsional.

- Penyesuaian parametrik: agar dimensi dapat diubah dengan mudah bila ada kebutuhan revisi di masa mendatang.

Komponen yang dimodelkan antara lain: tabung pakan, ulir pendorong, penutup atas, penyangga bawah, dan casing luar.

D. Proses Assembly dan Simulasi Gerakan

Setelah seluruh komponen selesai dimodelkan, dilakukan perakitan virtual (*assembly*) dalam satu file proyek. Proses ini menggunakan fitur *Joint* dan *As-Built Joint* di Fusion 360 untuk menentukan hubungan antar komponen, seperti sambungan putar (*revolute*) antara ulir dan tabung pakan.

Simulasi gerakan (*motion study*) dilakukan untuk mengamati interaksi antar komponen, terutama bagaimana ulir mendorong pakan keluar melalui jalur tertentu saat diputar. Ini bertujuan memastikan tidak terjadi interferensi, tabrakan, atau gerakan yang tidak realistis dalam sistem.

E. Rendering Visual dan Dokumentasi Teknis

Tahap akhir melibatkan proses *rendering* untuk menghasilkan visualisasi fotorealistik dari alat, yang berguna dalam komunikasi desain dengan pihak non-teknis. Selain itu, dilakukan:

- Pembuatan gambar kerja 2D: menggunakan fitur *Drawing from Design*.
- Ekspor file ke format teknis: seperti .stl (untuk pencetakan 3D), .step, atau .dwg untuk kebutuhan fabrikasi atau simulasi lanjutan.
- Penyimpanan dalam cloud: menggunakan sistem penyimpanan Autodesk untuk kolaborasi tim.

F. Evaluasi dan Validasi Desain

Model 3D yang dihasilkan dievaluasi kembali dengan membandingkan ukuran dan fungsi dengan rancangan awal. Validasi dilakukan dengan cara:

- Meninjau ulang posisi antar komponen saat assembly.
- Mengecek apakah gerakan simulasi sesuai tujuan fungsional.
- Mengukur ulang dimensi utama dari model terhadap dokumen spesifikasi.

Apabila ditemukan ketidaksesuaian, dilakukan revisi model dan diulang proses dari tahap pemodelan atau assembly.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah model tiga dimensi (3D) dari sistem pemberian pakan ikan hias yang seluruh komponennya berhasil dirancang menggunakan perangkat lunak Autodesk Fusion 360. Pemodelan dilakukan untuk menciptakan representasi visual dari sistem mekanik yang terdiri dari beberapa komponen sistem. Setiap komponen telah dirancang berdasarkan dimensi riil dan mempertimbangkan aspek fungsionalitas serta kemudahan dalam pembuatan. Berikut adalah hasil pemodelan dan penjelasan per komponennya:

A. Komponen Utama yang Dimodelkan

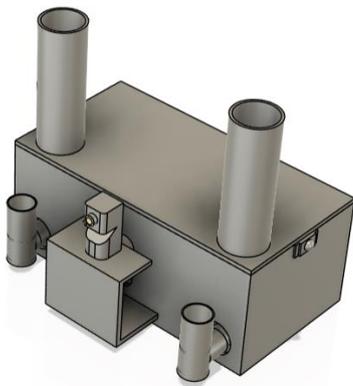
Berikut ini adalah komponen yang dimodelkan beserta fungsinya:

TABEL 1
(Komponen Model)

NO	Nama Komponen	Fungsi Utama
1	Casing Pelindung	Melindungi mekanisme alat dari gangguan luar
2	Tempat Pakan	Menyimpan makanan dalam jumlah tertentu
3	Tabung pakan	Menyimpan sementara pakan sebelum didistribusikan oleh ulir
4	Ulir Pendorong	Mengatur aliran pakan keluar secara terkontrol

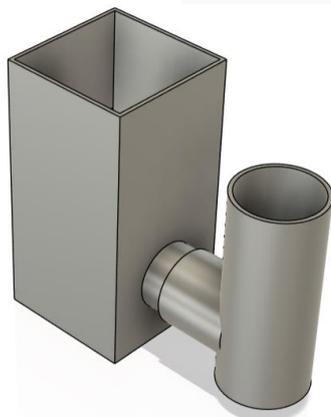
B. Hasil Pemodelan 3D di Fusion 360

Model 3D dari masing-masing komponen dibuat secara terpisah dengan memperhatikan dimensi aktual yang telah diukur sebelumnya. Proses modelling menggunakan fitur dasar seperti *Sketch*, *Extrude*, *Revolve*, dan *Fillet*. Setelah selesai, semua komponen disatukan dalam satu tampilan perakitan (*assembly view*) untuk menampilkan keseluruhan bentuk alat. Berikut adalah berbagai tampilan model 3D yang dibuat:



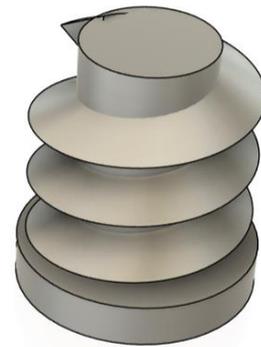
GAMBAR 1
(Tampilan Keseluruhan Alat)

Gambar 1 menampilkan tampilan keseluruhan dari sistem otomatisasi budidaya ikan hias. Terlihat struktur utamanya terdiri dari casing pelindung, tempat pakan, tabung pakan, serta ulir pendorong. Gambar ini menunjukkan bagaimana seluruh komponen saling terintegrasi secara mekanik dalam satu unit sistem.



GAMBAR 2
(Desain 3D Tempat dan Tabung Pakan)

Gambar 2 memperlihatkan detail dari tempat pakan dan tabung pakan yang dirancang dengan mempertimbangkan kapasitas pakan dan alur pengeluaran.



GAMBAR 3
(Desain 3D Ulir Pakan)

Gambar 3 memperlihatkan desain ulir pendorong dengan diameter dan pitch yang disesuaikan agar pakan tidak tersumbat saat keluar dari tabung.

C. Validasi Desain dan Dimensi

Setelah model selesai, dilakukan pengecekan ulang terhadap dimensi digital dengan dimensi target dari perencanaan. Hasilnya menunjukkan akurasi tinggi. Berikut adalah tabel perbandingan:

TABEL 2
(Validasi Desain)

Komponen	Dimensi Target	Dimensi Model	Selisih
Tempat Pakan	200 mm	200 mm	0 mm
Panjang Ulir	30 mm	30 mm	0 mm
Panjang Tabung Pakan	60 mm	61 mm	+1 mm
Lebar Casing	320 mm	322 mm	+2 mm

D. Keunggulan Model 3D

Model yang dihasilkan memiliki kelebihan sebagai berikut:

- Dapat langsung digunakan untuk pembuatan fisik melalui proses cetak 3D
- Mudah dilakukan penyesuaian apabila terjadi perubahan desain di masa depan
- Dapat dimasukkan dalam dokumentasi visual resmi dalam laporan atau proposal

E. Manfaat dan Implikasi Hasil

Hasil modelling ini dapat dijadikan sebagai acuan utama dalam proses prototyping dalam alat sistem budidaya ikan hias. Selain itu, dokumentasi 3D ini juga bermanfaat untuk presentasi proyek, komunikasi desain, serta pengarsipan rancangan teknis.

V. KESIMPULAN

Pemodelan 3D sistem pemberian pakan ikan hias menggunakan Autodesk Fusion 360 berhasil dilakukan dengan menghasilkan desain visual yang realistis dan detail. Proses pemodelan ini terbukti efektif dalam membantu perancangan komponen mekanik dan meminimalkan potensi kesalahan produksi. Ke depan, pengembangan dapat

diarahkan pada simulasi gerak (*motion study*), pengujian benturan (*stress analysis*), serta integrasi dengan perangkat lunak fabrikasi seperti 3D printing dan CNC. Ke depan, hasil pemodelan ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi ke sistem kendali IoT atau digunakan langsung dalam proses cetak 3D. Selain itu, model dapat dijadikan basis pengembangan alat lain dalam sistem otomasi budidaya ikan, seperti pengatur suhu atau pengatur aliran air.

VI. REFERENSI

Knk

- [1] G. Pucciani, "3D Printing Desain Model Bisnis untuk Teknologi dan Industri Baru," Mar. 2023, doi: 10.31219/osf.io/qkxdr.
- [2] P. P. Song, Y. M. Qi, and D. C. Cai, "Research and Application of Autodesk Fusion360 in Industrial Design," May 2018, doi: 10.1088/1757-899X/359/1/012037.

[3] O. A. Saputra and A. Nurharyanto, "Pelatihan desain dan manufaktur menggunakan software autodesk fusion 360 untuk guru produktif dan siswa program studi teknik dan bisnis sepeda motor smk negeri 1 selo," *PROFICIO*, Oct. 2023, doi: 10.36728/jpf.v5i1.2927.

[4] M. Abid, W. R. Saputra, and A. B. A. Shidik, "Pembuatan Produk Prototype Roda Gigi Menggunakan 3D Printing," *Manajemen IKM*, Jun. 2024, doi: 10.29244/mikm.19.1.43-49.

[5] I. I. Sytko and V. E. Makhov, "Study of dynamic properties of measuring equipment at the design stage," Jan. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1728/1/012020.