

## **RANCANG BANGUN ELECTRIC PULL UP BAR DENGAN SENSOR ULTRASONIK UNTUK KEKUATAN OTOT LENGAN ATLET BASKET**

**Shintya Bellia Siahaya<sup>1</sup>, M. Arief Setiawan<sup>2</sup>, Qorry Armen Gema<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat, Indonesia

Email: [2010631240027@unsika.ac.id](mailto:2010631240027@unsika.ac.id)<sup>1</sup>, [muhammad.arief@fikes.unsika.ac.id](mailto:muhammad.arief@fikes.unsika.ac.id)<sup>2</sup>

[qorry.gema@fikes.unsika.ac.id](mailto:qorry.gema@fikes.unsika.ac.id)<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Kekuatan otot lengan merupakan aspek krusial bagi atlet basket karena berpengaruh langsung terhadap performa dalam permainan. Salah satu latihan yang paling efektif untuk meningkatkan kekuatan ini adalah pull up. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pull up otomatis yang dirancang untuk mempermudah individu dalam melakukan latihan, terutama bagi mereka dengan tinggi badan yang bervariasi. Metode yang digunakan dalam pengembangan alat ini adalah Design For Manufacture and Assembly (DFMA), yang memungkinkan merancang alat dengan mempertimbangkan efisiensi produksi dan kemudahan perakitan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pull up otomatis ini dapat digunakan oleh semua kalangan, memberikan akses lebih luas bagi atlet dan penggemar olahraga untuk meningkatkan kekuatan otot lengan mereka. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa alat pull up otomatis berhasil diciptakan dan dapat digunakan secara efektif oleh anggota Club Amores Warrior Basketball Club, diharapkan dapat meningkatkan kualitas latihan dan kinerja para atlet dalam olahraga basket.

**Keywords:** *Kekuatan Otot Lengan, Pull Up, Inovasi Olahraga*

### **PENDAHULUAN**

Olahraga prestasi adalah kegiatan olahraga yang dikelola secara profesional dengan tujuan mencapai prestasi optimal di tingkat daerah, nasional, dan internasional. Untuk meraih prestasi tersebut, atlet harus berlatih secara disiplin dan mengikuti program latihan yang diberikan oleh pelatih, dengan dukungan dari berbagai pihak terkait dalam pengembangan olahraga. Menurut Undang-Undang No. 3 Tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional, pembinaan olahraga prestasi dilakukan melalui pemberdayaan perkumpulan olahraga dan penyelenggaraan kompetisi yang berjenjang dan berkelanjutan.

Olahraga prestasi tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kebugaran masyarakat tetapi juga untuk mencapai prestasi maksimal dalam bidang yang ditekuninya

Kondisi fisik merupakan komponen dasar yang penting dalam olahraga prestasi, meliputi daya tahan, kekuatan, kecepatan, dan kelincahan. Semua komponen ini saling berkaitan dan mempengaruhi performa atlet

Kekuatan otot, khususnya, memiliki peranan vital dalam meningkatkan kondisi fisik secara keseluruhan dan melindungi atlet dari cedera. Latihan seperti pull-up terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan otot lengan, meskipun banyak atlet mengalami kesulitan dalam melakukannya

Secara keseluruhan, olahraga prestasi membutuhkan waktu dan usaha yang signifikan untuk mencapai tingkat kemampuan dan prestasi puncak, serta memerlukan dukungan sistematis dari berbagai pihak untuk menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pengembangan.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan data kuantitatif yaitu data yang berupa angka atau bilangan. (Abdullah, 2015). Menurut Wiratna (Sujarweni 2014 dalam (Muhammad Sopyan, 2018)) "definisi penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang dapat dicapai dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau cara-cara lain dari kuantifikasi (pengukuran).

Design penelitian ini menggunakan metode DFMA (Design for Manufacturing and Assembly). DFMA adalah suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi rancangan produk dengan mempertimbangkan kemudahan dalam proses manufaktur dan proses perakitan. (Febryaan Tambunan, 2019) Metode ini dapat memaksimalkan kualitas dan meminimalisir biaya dari pembuatan suatu alat. Tujuan dari DFMA yaitu untuk menentukan desain produk yang benar-benar dapat menghilangkan komponen-komponen yang sebenarnya tidak diperlukan dan mengurangi proses dalam pembuatan.

DFMA dapat diartikan sebagai desain suatu produk dan atau komponen untuk memudahkan dalam proses desain dan perakitan komponen satu dengan yang lainnya. Metode ini peneliti pilih karena dirasa cocok dengan alat yang akan peneliti rancang.

Menurut (Yoewono, 2014), Konsep Design For Manufacturing and Assembly terdiri dari dua konsep, yaitu konsep DFM (Design For Manufacturing) dan DFA (Design For Assembly). Konsep DFMA diaplikasikan dalam tahap perancangan awal. Prinsip konsep ini adalah perancangan produk tahap awal dan analisis DFMA dilakukan secara bersamaan. Salah satu keuntungan penerapan konsep DFMA pada perancangan suatu produk adalah mempersingkat waktu perancangan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dengan kombinasi desain yang fungsional dan teknologi canggih, alat pull up otomatis ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan latihan para atlet secara efektif. Inovasi dalam desain dan penggunaan material yang tepat menjadikan alat ini sebagai solusi ideal bagi individu yang ingin meningkatkan kekuatan otot punggung dan lengan melalui latihan pull up. Dengan demikian, desain alat pull up otomatis ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada kenyamanan dan kemudahan penggunaan, menjadikannya pilihan menarik dalam dunia Kebugaran modern.

Hasil penilaian menunjukkan bahwa alat ini layak digunakan dalam program latihan. Coach Asep memberikan masukan positif mengenai desain dan fungsionalitas alat, serta menekankan bahwa alat ini dapat meningkatkan efektivitas latihan bagi para atlet. Dengan dukungan dari seorang ahli seperti Coach Asep, inovasi ini tidak hanya memenuhi standar teknis tetapi juga berpotensi untuk meningkatkan performa atlet secara keseluruhan. Penilaian ini memberikan keyakinan bahwa alat latihan pull-up ini dapat menjadi tambahan yang berharga dalam program pelatihan fisik.

Pada tahapan uji SolidWorks, peneliti melakukan simulasi numerik untuk memvalidasi integritas geometris dan mekanika struktural alat pull-up. Simulasi ini melibatkan analisis Finite Element Method (FEM) untuk mengetahui bagaimana alat akan bereaksi terhadap gaya-gaya yang dialami saat digunakan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa alat pull-up dapat menahan beban maksimum yang ditetapkan tanpa menunjukkan gejala keruntuhan atau deformasi signifikan. Analisis ini membantu memastikan bahwa desain perakitan efektif dalam mendistribusikan tekanan dan geser, sehingga alat tetap stabil dan aman digunakan. Hasil uji solidwork ini akan dibawa kepada ahli dibidang teknik untuk menjadi bahan pertimbangan.

Hasil validasi alat dengan ahli menunjukkan bahwa kekuatan struktur alat dan stabilitas saat digunakan memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan, dengan penilaian sangat baik (SS). Namun, terdapat beberapa aspek yang masih perlu diperbaiki, yaitu material yang digunakan, desain ergonomis, serta kemudahan dalam perakitan dan pemeliharaan, yang semuanya dinilai cukup (S). Secara keseluruhan, meskipun alat ini menunjukkan performa baik dalam hal kekuatan dan stabilitas, ada ruang untuk peningkatan pada kualitas material dan kenyamanan penggunaan agar dapat lebih memenuhi harapan pengguna. Pendapat Ahli terkait sensor adalah untuk mengubah bagian sensor karena tekesan terlalu sulit dan banyak

resiko, saran dari ahli untuk menggunakan tombol saja agar lebih mudah dan tetap menghasilkan fungsi yang sesuai dengan tujuan dibuatnya alat.

Setelah alat selesai dirakit, selanjutnya adalah tes kekuatan alat dengan melakukan tes kebugaran jasmani (TKJ) pada atlet. Hasil tes pull-up menunjukkan bahwa 10% atlet berada dalam kategori baik, 20% dalam kategori cukup, 40% dalam kategori kurang, dan 30% dalam kategori kurang sekali. Hal ini membuktikan bahwa sebagian besar atlet masih memiliki kekuatan otot lengan yang perlu ditingkatkan. Dengan hanya 10% atlet yang mencapai kategori baik, jelas terlihat bahwa ada kebutuhan mendesak untuk program latihan yang lebih efektif dan terarah.

## **KESIMPULAN**

Alat Electric Pull-Up Bar yang telah dirancang dan dikembangkan melalui berbagai proses, mulai dari pemilihan bahan, pemilihan material, desain alat, validasi oleh ahli, hingga pengujian menggunakan SolidWorks, telah terbukti aman dan nyaman. Proses pemilihan bahan dan material dilakukan dengan cermat untuk memastikan kualitas dan daya tahan alat. Desain yang dihasilkan juga memperhatikan aspek ergonomis dan fungsionalitas, sehingga dapat digunakan dengan nyaman oleh para atlet.

Setelah melalui tahap validasi oleh para ahli, alat ini kemudian diuji dengan melibatkan atlet dari Amores Warrior Basketball Club. Hasil uji ketahanan menunjukkan bahwa alat ini mampu berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi latihan. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa alat tidak hanya aman digunakan tetapi juga dapat memberikan manfaat maksimal dalam meningkatkan kekuatan otot lengan atlet.

Dengan demikian, diharapkan alat Electric Pull-Up Bar yang telah diciptakan ini dapat menjadi tambahan yang signifikan dalam program latihan para atlet. Alat ini dirancang untuk membantu mereka berlatih lebih efektif dan efisien, sehingga dapat meningkatkan performa mereka dalam olahraga. Inovasi ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan dunia olahraga, khususnya dalam meningkatkan kekuatan otot lengan yang sangat penting bagi atlet basket.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, M. M. (2015). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Aswaja Pressindo.
- Adha Septiana, R. (2022). Coaching Clinic Pelatih Basket. *Jurnal Aksara Raga*, 4(1). <https://doi.org/10.37742/jo.v5i2.101>
- Agung, S. Setiawan. (2022). "Penyebab Kerusakan Motor Listrik Penggerak Pompa Hidraulik Crane Saat Proses Bongkar Muat Di Mv. Sinar Sejati."
- Agus, A. (2012). *Olahraga Kebugaran Jasmani Sebagai Suatu Pengantar* (Syafuruddin, Ed.). Sukabina Press.
- Alumni Poltekkes TNI AU Adsisutjipto Yogyakarta. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 3(2), 426–436. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i2.9424>
- Arasada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2).
- Arifin, ( J, & Purwanto, H. (2017). Pengaruh Jenis Elektroda terhadap Sifat Mekanik .... Astuti, F., Capritasari, R., Sumego, M., & Hardjanto, T. E. (2023). Analisis Hasil Tes Kesamaptan Jasmani Peserta Seleksi Calon Bintara Tenaga Kesehatan TNI AU

- Azis, N. (2020). Analisa dan Perancangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Dasar Berbasis Android. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 4.
- Fatmawati, K., Sabna, E., Irawan, Y., Informatika, T., & Hang Tuah Pekanbaru, S. (n.d.).
- Febryaan Tambunan, M. (2019). Pengembangan Mesin Bakso Dengan Metode Dfma (Design For Manufacturing And Assembly). In *Jom Fteknik* (Vol. 6).
- Firdausa, F., Rezki Artini, S., Syapawi, A., Puryanto, dan, Teknik Sipil, J., & Negeri Sriwijaya,
- Hapis, W. (2020). Analisis Keterampilan Shooting Free Throw Bola Basket Club Lima Basketball Putri Kota Jambi.
- Hardiansyah, S. (2018). Analisis Kemampuan Kondisi Fisik Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang. *Jurnal Menssana*, 3.
- <http://elektronika-dasar.web.id/jenis-jenis-motor-listrik/>
- I Nyoman Bagia & I Made Parsa. (2018). *Motor-Motor Listrik*.
- P. (2020). Uji Kuat Lentur Profil Baja Ringan Galvalum Tipe C Yang Di Grouting Dengan Variasi Mortar (Vol. 14, Issue 3).
- Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. In *Riau Journal Of Computer Science* (Vol. 06).