



**PERANCANGAN PROTOTYPE ALAT BANTU *TRAINING BILLIARD* UNTUK
MEMBANTU MELURUSKAN AYUNAN DAN PEGANGAN**

***PROTOTYPE DESIGN OF BILLIARD TRAINING AIDS FOR HELPING STRAIGHTEN
SWINGS AND GRIP***

Yassir Maulana^{1*)}, Akhmad Ghiffary Budianto²⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Kalimantan MAB
Jalan Adhyaksa No.2 Kayutangi, Banjarmasin, Kalimantan Selatan - Indonesia
email: yasir.industri@gmail.com, ghiffaryb04@gmail.com

Received:
01 Juli 2022

Accepted:
11 Juli 2022

Published:
01 Nov 2022

Abstrak

Di dalam olahraga, perancangan sebuah alat yang ergonomi sangat diperlukan, dikarenakan untuk menghindari kesalahan dalam gerakan yang bisa menyebabkan terjadinya cedera ataupun luka. Kesalahan yang sering dilakukan oleh pembiliar pemula biasanya selalu luput atau tingkat akurasi kurang bagus dikarenakan pemain tersebut belum mengetahui tentang ayunan (*Stroke*) dan Pegangan (*Grip*) dan kelurusan siku (*Elbow Alignment*) yang benar dalam menembak bola. Proses penelitian diawali dengan pengukuran lengan (*forearm*) dan tangan sebagai referensi dalam membuat prototipe alat bantu, setelah itu dilakukan proses desain produk menggunakan *software*, kemudian hasil desain 3 dimensi dicetak dengan menggunakan 3D printer. Dari hasil pengujian prototipe, pada pemain pemula awalnya sebelum menggunakan prototipe, *grip* agak masuk kedalam, *elbow* miring ke kiri dan *stroke* serong ke kiri. Setelah menggunakan prototipe, *grip* menjadi lebih lurus dengan lengan, *elbow* sedikit lurus dengan arah pukulan dan *stroke* menjadi lebih konsisten ke arah titik tembak. Sedangkan untuk pemain atlet, perubahan yang terjadi adalah pukulan yang awalnya sulit dilakukan, menjadi relative lebih mudah.

Kata Kunci: *Grip, Stroke, Elbow Alignment, Prototipe*

Abstract

In sports, designing an ergonomic tool is very necessary, because it is to avoid mistakes in movement that can cause injuries or injuries. Mistakes that are often made by novice breeders are usually always missed or the level of accuracy is not good because the player does not know about the swing (Stroke) and Grip (Grip) and elbow alignment (Elbow Alignment) that are correct in shooting the ball. The research process begins with measurements of the forearm and hands as a reference in making prototypes of tools, after which the product design process is carried out using software, then the results of the 3-dimensional design are printed using a 3D printer. From the results of prototype testing, in novice players initially before using the prototype, the grip slightly goes inside, the elbow tilts to the left and the stroke turns to the left. After using the prototype, the grip becomes straighter with the arm, the elbow is slightly straight with the direction of the stroke and the stroke becomes more consistent towards the firing point. As for athletes, the changes that occur are strokes that are initially difficult to do, becoming relatively easier.

Keywords: *Grip, Stroke, Elbow Alignment, Prototype*

How to cite: Maulana, Y., & Budianto, A, G. (2022). Perancangan Prototipe Alat Bantu *Training Billiard* untuk Membantu Melurukan Ayunan dan Pegangan. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*, 5(2), 216-224.

PENDAHULUAN

Ergonomi adalah suatu ilmu multidislinier yang bertujuan untuk mengoptimalkan gerakan manusia terhadap sistem pekerjaannya, sehingga tercapai cara, alat dan lingkungan kerja yang sehat, nyaman, efisien dan aman (Manuaba, 2000 dalam Made, 2021). Di dalam olahraga, perancangan sebuah alat yang ergonomi sangat diperlukan, dikarenakan untuk menghindari kesalahan dalam gerakan yang bisa menyebabkan terjadinya cedera ataupun luka.

Biliar adalah salah satu cabang olahraga yang menggunakan otak serta kestabilan tubuh dalam setiap tembakan yang dilakukan agar dapat memasukkan bola ke dalam lubang dengan akurat. Menurut (Alciatore, 2008), fundamental dalam olahraga biliar terdiri dari *cue and tip inspection*, *Grip on the Cue*, *Hand Bridge*, *Stance*, *Aiming and Alignment*, *Stroke Preparation*, dan *Stroke Execution*.

Kesalahan yang sering dilakukan oleh pembiliar pemula biasanya selalu luput atau tingkat akurasi kurang bagus dikarenakan pemain tersebut belum mengetahui tentang ayunan (*Stroke*) dan cara berdiri (*Stance*) yang benar dalam menembak bola (Mishima & Sukanuma, 2016). Banyak cara dalam hal memperbaiki *Stroke* (ayunan), salah satunya adalah dengan menggunakan sebuah botol seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Latihan *Stroke* menggunakan botol

Penelitian ini berfokus pada rancangan sebuah alat yang membantu dalam *training* (pelatihan) dasar untuk membentuk fundamental yang kuat dalam bermain biliar, alat ini bukan hanya ditujukan kepada orang yang baru bermain biliar (pemula) tetapi juga untuk professional atau atlet yang ingin memperbaiki fundamental serta meningkatkan akurasi. Alat ini akan membantu dalam hal perbaikan khususnya *Grip* (Pegangan), *Stroke* (Cara mengayun) dan *Alignment* (Kelurusan). Jika Ketiga hal tersebut diperbaiki maka dapat memberikan peningkatan pada akurasi tembakan. Rancangan alat bantu juga harus memenuhi aspek ergonomi agar tidak membuat pemakai tidak merasa sakit atau tidak nyaman.

Olahraga Biliar

Pemmainan biliar adalah salah satu cabang olahraga yang masuk dalam kategori cabang olahraga konsentrasi, sehingga membutuhkan pemahanan mental dan ketahanan yang benar dengan ditunjang oleh kemampuan fisik yang prima agar stabil. ("Bola sodok," 2021).

Pertumbuhan rumah biliar di Banjarmasin cukup baik, di mana ada sekitar 10 rumah biliar yang sekarang masih berjalan dan aktif seperti King's Billiard, King Kayutangi, Royal Sutoya, Royal Pal 4, Royal Samudera, Master Pool, Havana, One Ball, DC, dan SingaPool. Dari rumah biliar tersebut bermunculan pemain-pemain berbakat yang akhirnya menjadi seorang atlet dan mereka mengerahkan semua harta, keringat dan waktu untuk berlatih dan bertanding guna memperoleh prestasi dan dilirik oleh daerah yang nantinya akan menjadi atlet daerah untuk mewakili dalam ajang Pekan Olahraga Provinsi (PORPROV) dan jika mereka mendapatkan prestasi di ajang tersebut tidak menutup kemungkinan mereka akan dipilih dan diseleksi untuk mengikuti ajang yang lebih tinggi lagi yaitu mewakili provinsi Kalimantan Selatan pada ajang Pekan Olahraga Nasional (PON).

Stroke (Ayunan)

Stroke merupakan Gerakan ayunan tangan (maju dan mundur) dan stik ketika hendak memukul maupun saat memukul bola. Semua jenis pukulan menciptakan akselerasi maju dan mundur. Dengan pukulan pendulum yang khas, akselerasi terjadi melakukan pukulan ke depan, tetapi berkurang menjadi nol saat Anda mendekati bola. Tingkat kecepatan turun tepat sebelum kontak atau Ketika stik menyentuh bola putih. Proses melakukan stroke ini cukup rumit untuk dijelaskan dikarenakan masing-masing orang memiliki perbedaan *force* (Tekanan) serta *Power* (kekuatan) (Alciatore, n.d.).

Grip (Pegangan)

Cara memegang *cue stick* (tongkat biliar) yang benar harus diketahui semua pemain biliar, agar fundamental dalam olahraga ini benar-benar sudah dikuasai sebelum mempelajari teknik yang lain. Banyak kesalahan yang terjadi pada pemain biliar pemula dalam memegang *cue stick*. Hal ini terjadi dikarenakan tidak adanya petunjuk serta pelatih yang akan memberikan saran serta masukan kepada mereka, serta kebiasaan mereka yang salah di awal bermain biliar yang akhirnya membentuk kebiasaan yang salah. Akibat kesalahan atau ketidaktahuan cara memegang *cue stick* yang benar membuat sebagian pemain biliar sulit mengembangkan skill serta teknik yang lain.

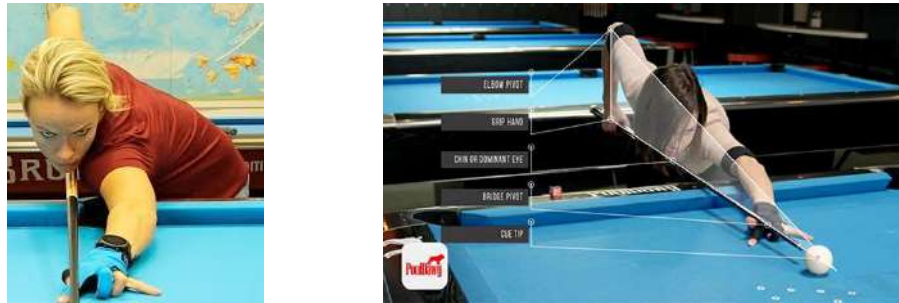
Kesalahan yang sering terjadi dalam memegang *cue stick* yaitu terlalu kaku atau keras dan terlalu lemah yang mengakibatkan tangan tidak lurus dengan garis tembak. Jika pergelangan tangan terlalu kaku, maka pukulan kemungkinan akan terlihat tersentak-sentak dan kaku selain itu pergelangan tangan ketika melepas tembakan akan melengkung. Cara yang benar adalah dengan melepaskan gengaman sehingga lurus dengan lengan (Simpson, n.d.).



Gambar 2. Cara Memegang Cue Stick

Elbow Alignment (Kelurusan Siku)

Siku yang lurus dari pegangan sampai ke tangan depan sangat dibutuhkan untuk membuat pukulan menjadi lurus. *Miss shot* (pukulan tidak benar) kebanyakan diakibatkan oleh pegangan (*grip*) yang tidak benar dan *elbow* (siku) yang tidak lurus. Jika kedua hal tersebut tidak benar bukan berarti tembakan bisa tidak masuk, tetapi dalam permainan biliar memasukkan bola merupakan hal yang sangat penting selain mengatur strategi mengatur larinya bola putih. Fundamental dasar harus diketahui serta digunakan oleh pemain biliar saat bermain biliar, sehingga kesalahan terkait *miss shot* dapat diminimalisir. Berikut adalah gambar elbow alignment yang benar.



Gambar 3. Elbow Alignment

Desain Produk

Setiap produk memiliki atribut produk yang berbeda-beda tergantung dari pemakaian atau manfaat dari produk tersebut. Menurut Kotler dan Armstrong (2012: 99) dalam (Nazah et al., 2017), mengelompokkan atribut produk kepada tiga unsur penting, yaitu Desain Produk (*Product Design*), Kualitas Produk (*Product Quality*), dan Fitur Produk (*Product Features*).

Desain produk memiliki dimensi menurut Kotler dan Armstrong (dalam Hananto, 2021) menyatakan bahwa terdapat banyak sekali parameter rancangan atau desain yang meliputi:

1. Bentuk, dimana produk dapat dideferensiasikan pada bentuk, ukuran, model.
2. Fitur, dimana sebagian besar produk dapat ditawarkan dengan fitur yang berbeda-beda yang melengkapi fungsi dasar produknya.
3. Mutu, konsumen berharap dari produk yang dibeli memiliki kesesuaian dengan standard dan spesifikasi yang tinggi.
4. Daya tahan, konsumen berharap ukuran usia yang diharapkan atas beroperasinya produk dalam kondisi normal.
5. Keandalan, Konsumen akan membeli lebih untuk mendapatkan produk yang lebih handal.
6. Mudah diperbaiki, konsumen membeli produk yang mudah diperbaiki.
7. Gaya, merupakan penampilan dan perasaan yang ditimbulkan oleh produk itu bagi konsumen

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental. Penelitian ini menggunakan pendekatan ergonomi dalam hal desain produk serta pembuatannya. Proses desain produk

menggunakan ukuran lengan seorang pemain sebagai referensi dalam melakukan desain produk. Desain produk menggunakan *software* Autodesk Fusion 360 yang kemudian hasil desain dicetak menggunakan 3D Printer. Hasil cetak 3D printer ini adalah sebagai prototipe yang akan digunakan pemain/sample untuk melakukan pukulan serta memperbaiki postur tangan.

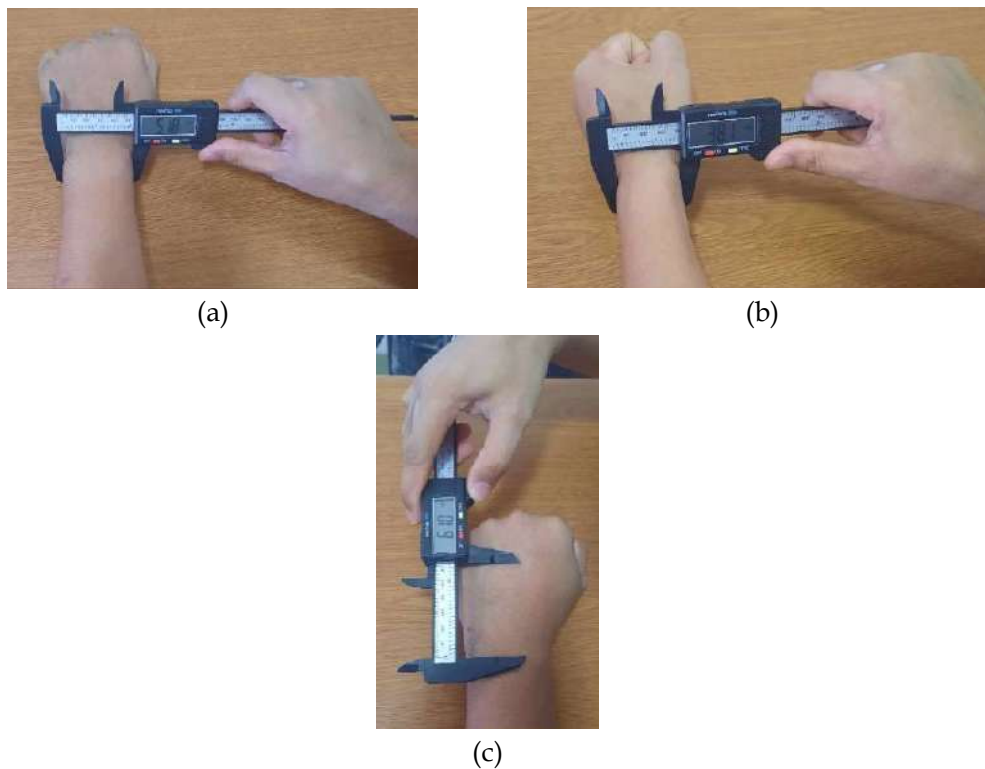
Tahapan Penelitian

1. Pengambilan data lengan tangan pemain menggunakan jangka sorong
2. Data yang diperoleh kemudian dijadikan ukuran standar dalam desain produk menggunakan *software* Autodesk Fusion 360.
3. Membuat prototipe produk yang sudah didesain menggunakan 3D printer
4. Melakukan Uji coba kepada pemain saat melakukan pemukulan.
5. Mengamati uji coba prototipe terkait perubahan setelah penggunaan prototipe

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Data

Pengambilan data berupa mengukur lengan untuk mengetahui berapa ukuran standar yang akan didesain sebagai alat bantu *training billiard* menggunakan jangka sorong digital, selain itu juga mengamati ayunan (*Stroke*) serta pegangan (*Grip*) pemain. Berikut adalah proses pengambilan data pengukuran serta pengamatan dilapangan.



Gambar 4. Pengukuran Lengan Menggunakan Jangka Sorong Digital



(a)



(b)



(c)

Gambar 5. Pengamatan *Stroke* (Ayunan), *Grip* (Pegangan) dan *Elbow Alignment* (Kelurusan Siku)

Dari gambar 5. Didapat data ukuran dasar lengan untuk proses desain produk menggunakan software, berikut adalah data hasil pengukuran lengan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Lengan

No	Posisi	Ukuran (mm)
1	(a)	51,8
2	(b)	38,1
3	(c)	61

Dari gambar 6. Diperoleh hasil pengamatan pada saat pemain melakukan ayunan (*Stroke*), Pegangan tangan belakang (*Grip*) dan kelurusan siku (*Elbow Alignment*). Berikut adalah table hasil pengamatan saat pemain melakukan pukulan.

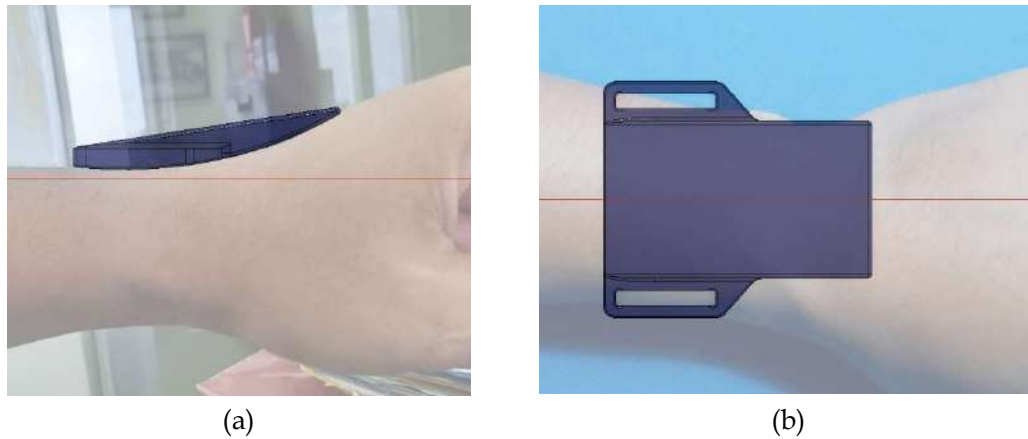
Tabel 2. Hasil Pengamatan di Lapangan

No	Posisi	Istilah	Hasil Pengamatan
1	(a)	<i>Elbow Alignment</i>	Tidak Lurus dengan Tengah Kepala
2	(b)	<i>Grip</i>	Tidak Lurus Sedikit Masuk Ke Dalam
3	(c)	<i>Stroke</i>	Ayunan Sedikit Serong ke Kiri

Desain Produk

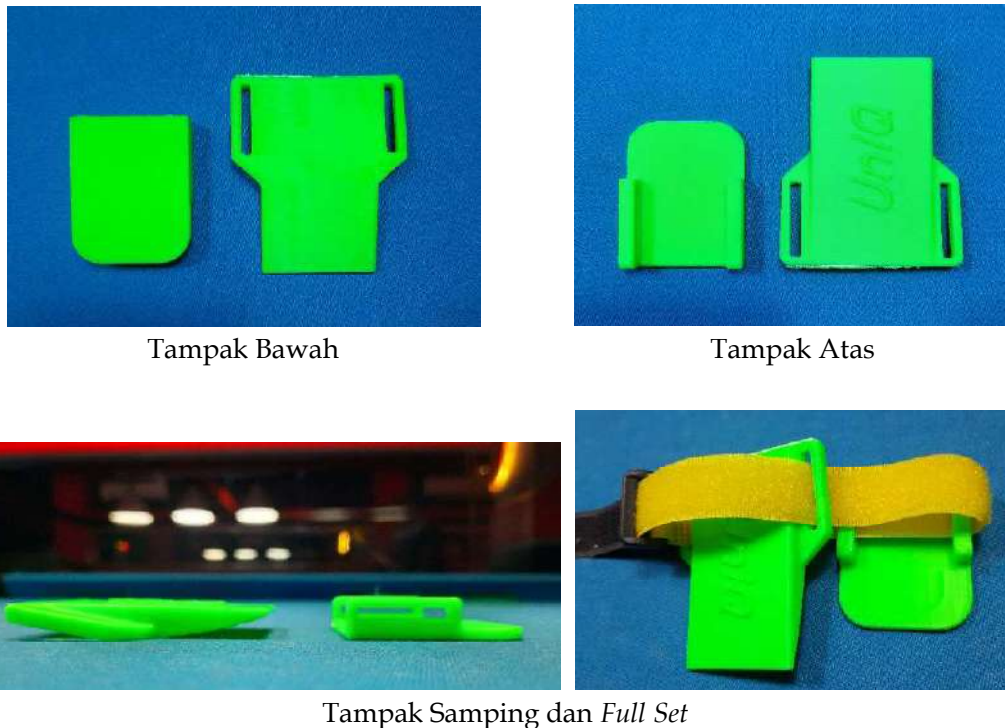
Setelah melakukan proses pengukuran serta pengamatan di lapangan. Maka proses

berikutnya adalah melakukan desain produk. Proses desain produk menggunakan *software* Autodesk Fusion 350 Education Version. Berikut adalah hasil desain 3D menggunakan *software* tersebut.



Gambar 6. Hasil Desain 3 Dimensi Menggunakan *Software*

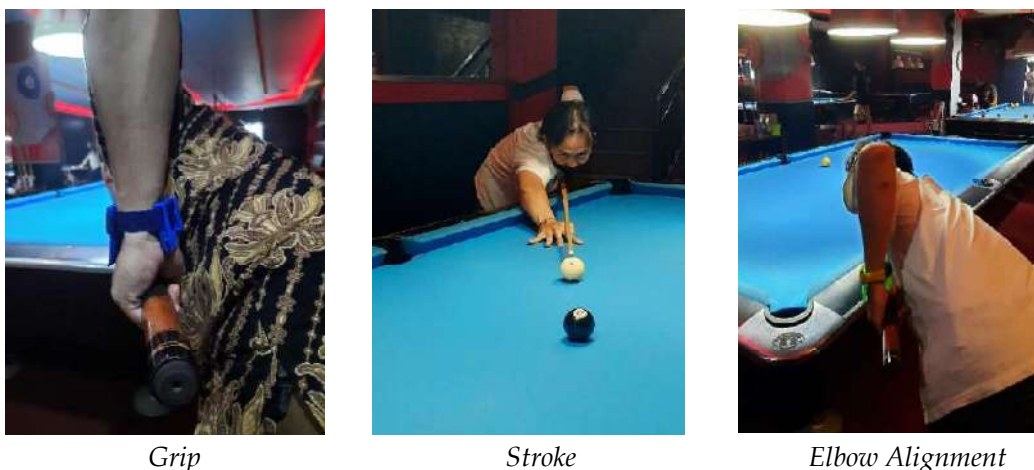
Proses desain 3 dimensi menyesuaikan dengan bentuk lengan dan tangan sehingga menciptakan hasil seperti gambar di atas. Hal ini dilakukan agar produk yang nanti dibuat bisa nyaman digunakan oleh pemain saat latihan atau bertanding. Dalam desain prototipe tersebut juga dibuatkan lubang di kanan dan di kiri untuk memasukkan perekat untuk memudahkan pemasangan serta pemakaian. Setelah desain prototipe selesai dilakukan, maka Langkah selanjutnya adalah mencetak hasil desain tersebut dengan 3D Printer. Berikut adalah hasil cetak prototipe menggunakan 3D Printer.



Gambar 7. Prototipe Hasil Cetak 3D Printer

Proses Pengujian Prototipe

Proses pengujian prototipe dilakukan di tempat King's Billiard kayutangi yang dilakukan oleh 2 (Dua) pemain yaitu 1 (satu) pemain atlet dan 1 (satu) pemain pemula. Berikut adalah gambar saat proses pengujian prototipe.



Gambar 8. Proses Pengujian Prototipe

Dari hasil pengujian serta pengamatan didapat beberapa perubahan sebelum menggunakan alat prototipe dan sesudah menggunakan. Berikut tabel hasil pengujian.

Tabel 3. Hasil Pengujian Prototipe

No	Pemain	Posisi	Hasil Pengamatan
1	Atlet	<i>Grip</i>	Grip lebih konsisten
		<i>Elbow Alignment</i>	Elbow dan Grip jadi lurus
		<i>Stroke</i>	Pukulan jadi lebih lurus
2	Pemula	<i>Grip</i>	Grip tidak kearah dalam lagi
		<i>Elbow Alignment</i>	Elbow lebih lurus
		<i>Stroke</i>	Pukulan lurus menjadi lebih akurat

KESIMPULAN

Prototipe yang telah dibuat dapat mudah digunakan seperti gelang jam, selain memberikan fungsi dan manfaat yang lebih. Dengan menggunakan prototipe saat berlatih dapat mengurangi intensitas latihan karena lebih efektif serta pelatih tidak perlu selalu mengawasi saat pemain sedang berlatih pukulan, karena terbantuan dengan prototipe tersebut. Dari hasil pengujian prototipe, didapatkan kesimpulan bahwa pada pemain pemula, sebelum menggunakan prototipe, dapat dilihat bagian grip tangan masih mengarah kedalam badan, setelah menggunakan prototipe, grip tangan lebih konsisten lurus, elbow yang sebelumnya agak keluar, menjadi lebih lurus dengan tengah kepala dan penggunaan stroke sebelum penggunaan prototipe agak serong ke kiri, tapi setelah penggunaan prototipe, stroke lebih lurus dari sebelumnya. Sedangkan untuk pemain atlet, dengan menggunakan prototipe tersebut banyak pukulan yang awalnya susah dilakukan menjadi relatif lebih mudah untuk memasukkan bola.

REFERENSI

- Alciatore, D. (n.d.). Stroke Acceleration. *Billiards and Pool Principles, Techniques, Resources*. Retrieved January 15, 2022, from <https://billiards.colostate.edu/faq/stroke/acceleration/>
- Alciatore, D. (2008). *Dave's Stroke Fundamentals*. 5.
- Bola sodok. (2021). In *Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas*. https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Bola_sodok&oldid=19037134
- Hananto, D. (2021). PENGARUH DESAIN PRODUK, KUALITAS PRODUK, DAN PERSEPSI HARGA TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PRODUK JERSEY SEPEDA DI TANGSEL. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 10.
- Jewett, B. (2020). *Possible Timings of The Final Back Stroke and Forward Stroke* [Forum]. AzBilliards Forums. <https://forums.azbilliards.com/threads/timing-in-pool.518934/>
- Made, I. M. (2021). *ANALISIS PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL PADA REDESAIN SEPATU VOLI*.
- Mishima, M., & Suganuma, A. (2016). *Development of stance correction system for billiard beginner player*. 1-5.
- Nazah, I. S., Hartati, T., & Siambaton, E. (2017). PENGARUH ATRIBUT PRODUK TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN IPHONE. *EPIGRAM (e-Journal)*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.32722/epi.v14i1.958>
- Nurul Amri, A. A., & Sumbodo, W. (2018). Perancangan 3D Printer Tipe Core XY Berbasis Fused Deposition Modeling (FDM) Menggunakan Software Autodesk Inventor 2015. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 3(2), 110-115. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v3i2.21407>
- Simpson, T. (n.d.). *Loosen Up: How Too Much Tension Can Affect Your Game | Pool Cues and Billiards Supplies at PoolDawg.com*. Retrieved August 31, 2022, from <https://www.pooldawg.com/article/pooldawg-library/loosen-up-how-too-much-tension-can-affect-your-game>
- Tumanggor, A. H. U., Chandra, M., & Siswanto, T. (2020). Perancangan Kursi Eviserasi di Rumah Potong Ayam Tradisional Dika Arenda YOGYAKARTA. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 3(1).