

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ALAT PELONTAR BOLA TENIS MEJA BERBASIS *MICROCONTROLLER*

Syarifatunnisa, Nurlan Kusmaedi, Nur Indri Rahayu

Program Studi Ilmu keolahragaan
Departemen Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi
Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan
Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 299 Bandung

Email: nisasyarifa55@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan teknologi alat pelontar bola tenis meja berbasis microcontroller. Pengembangan alat ini dilakukan peneliti agar alat yang dihasilkan lebih murah dari alat-alat yang ada dipasaran. Selain itu alat ini sudah menggunakan *microcontroller* dengan tipe arduino. Arduino merupakan sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan. Alat ini memiliki dua menu, diantaranya menu mode yang di dalamnya terdapat empat variasi yaitu easy, medium, hard dan expert kemudian di menu kontrol terdapat submenu forward spin, backward spin, slow normal, fast normal, kanan, tengah dan kiri. Sampel pada penelitian ini adalah 100 buah bola tenis meja yang di uji coba pada alat. Penelitian ini dilakukan untuk menguji validitas dan reabilitas alat. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D dengan menggunakan validitas konstruk yaitu pendapat ahli sedangkan uji reabilitas menggunakan SPSS versi 22 yaitu reability scale dengan *alpha cronbach*. Hasil validasi mengungkapkan bahwa alat sudah layak untuk dikembangkan dan hasil uji reabilitas alat (kecepatan dan jarak) memiliki nilai $\alpha = 0.92$ yang berarti sangat tinggi.

Kata kunci: tenis meja, alat pelontar, *microcontroller*.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) merupakan istilah yang sering kita dengar dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum ada anggapan bahwa penguasaan dan penerapan IPTEK akan memberikan jaminan pada kemajuan masyarakat. Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin pesat tidak dapat dipungkiri bahwa inovasi berbagai penelitian semakin berkembang pesat. Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi atau IPTEK telah banyak membantu berbagai aktivitas manusia dalam berbagai kegiatan, terlebih untuk bidang olahraga telah membantu dalam bidang latihan maupun pertandingan. Manusia sendirilah yang menjadi subyek utama faktor IPTEK dikembangkan. Dukungan

IPTEK turut banyak membantu atlet-atlet untuk berprestasi sehingga mulai dari pencarian bakat, latihan, hingga pertandingan pun atlet dan pelatih terbantu salah satunya yaitu di cabang olahraga tenis meja.

Seperti yang diungkapkan oleh Barath Ponnusamy (2015) bahwa tenis meja dapat diklasifikasikan sebagai mayor olahraga di dunia dengan berbagai partisipan dari jutaan masyarakat, dengan berbagai pertandingan dan berbagai pemikiran yang menjadikan olahraga ini memiliki kelas tersendiri. Olahraga tenis meja mulai dipertandingan di *Olympic* sejak 1988 dan sampai saat ini. Dan baru-baru ini peluncur tenis meja membuat alat untuk berlatih mandiri, dimana bola otomatis menembak untuk melatih skill atlet profesional.

Di Tokyo (Jepang) terdapat sebuah perusahaan di bidang otomasi yaitu *Omron Corporation*. Perusahaan ini berhasil membuat robot ping-pong dengan model mesin yang mengharmonisasikan antara gerakan dengan pikiran manusia. Keunggulan dari teknologi ini adalah sensor dan kendali. Berkat robot miliknya, *Omron* dianugerahi *Grand Pix* dari *Innovation Award* sebagai pilihan oleh para wartawan Amerika Serikat, di ajang *Combined Exhibition of Advanced Technologies* (CEATEC JAPAN 2014). Lalu Jerman membuat robot tenis meja berlengan satu yang mampu dipertandingkan dengan seorang juara tenis meja asal Jerman yaitu Timo Boll. Boll memenangkan pertandingan dengan skor 11-9. Robot ini dikenal dengan nama Kuka KR Agilus.

Selain itu, terdapat beberapa penelitian yang relevan di antaranya adalah sebagai berikut: Rujukan penelitian yang pertama yaitu skripsi Nina Sutresna Rujukan penelitian yang pertama yaitu skripsi Nina Sutresna (1988) yang berjudul “Kontruksi Alat Pelontar Bola untuk Latihan Pukulan dalam Tenis Meja”. Dalam penelitiannya peneliti menggunakan desain penelitian eksperimen. Untuk mendapatkan data, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data komunikasi langsung, artinya perolehan data dilakukan langsung terhadap alat pelontar. Sedangkan cara pengambilan data dalam pengetesan alat pelontar bola inidisesuaikan dengan proses latihan pukulan, yang buasa dilakukan dalam tenis meja, diantaranya: Konsistensi jatuhnya bola pada suatu bidang tertentu. Konsistensi jatuhnya bola kombinasi. Penelitian ini menginspirasi peneliti untuk mengadaptasi desain alat.

Rujukan penelitian yang ke dua yaitu jurnal penelitian yang berjudul “*A computational model of human table tennis for robot Application*” (Katharina Mulling, 2009).

Rujukan penelitian yang ke tiga adalah jurnal yang ditulis oleh Barath Ponnusamy, Wong Fe i Yong and Zulkifli Ahmad (2015)

dengan judul “*A Low Cost Automated Table Tennis Launcher*”.

Dan rujukan penelitian yang lainnya ialah jurnal yang berjudul “*Development of an Autonomous Tennis Ball Retriever Robot As an Educational Tool*” (I. Elamvazuthi, 2015).

Dari ke empat penelitian tersebut, peneliti mengadaptasi cara pemograman juga bentuk alat. Namun pada akhirnya peneliti terinspirasi untuk membuat sebuah penelitian yang berbeda dengan yang lain. Perbedaan-perbedaan yang peneliti terapkan diantaranya: menggunakan pemograman *microcontroller*, alat lebih *portable*, dan harga yang terjangkau.

Melalui paparan di atas peneliti ingin mengembangkan sebuah model rancangan alat yang sederhana, mudah digunakan dan dengan harga yang lebih terjangkau. Di karenakan melihat masih minimnya penggunaan robot maupun alat pelontar bola tenis meja di Indonesia. Alat ini diharapkan dapat membantu pelatih dalam melatih atletnya. Pelatih hanya cukup memasukan bola dan mengarahkan bola ke arah yang diinginkan.

METODE

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan desain penelitian *Research and Development* atau R&D. *Research and development* atau penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan mampu menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011). Uji coba alat dilakukan pada 100 buah bola.

Teknik analisis data yang digunakan disesuaikan dengan jenis data yang dikumpulkan. Analisis data mencakup beberapa hal diantaranya:

Deskripsi produk alat pelontarbola tenis meja. Dalam hal ini peneliti akan memaparkan produk yang dibuat dan fungsi komponen utamanya. Kemudian peneliti juga akan menjelaskan rangkaian cara kerja alat pelontar bola tenis meja berbasis *microcontroller*.

Hasil uji validasi. Merupakan hasil uji coba alat pelontar tenis meja berbasis *microcontroller* oleh seorang validator.

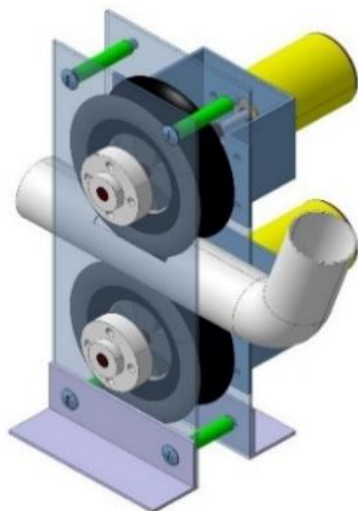
Hasil uji reliabilitas. Merupakan hasil uji coba 100 buah bola dengan tipe lontaran yang berbeda-beda. Uji reabilitas menggunakan bantuan *software* SPSS versi 22 yaitu menggunakan *reability scale* dengan *alpha cronbach*.

Hasil uji coba alat. Hasil dari uji coba alat berupa tabel hasil tes alat pelontar bola tenis meja menggunakan 400 buah bola dengan menggunakan tipe lontaran yang berbeda-beda.

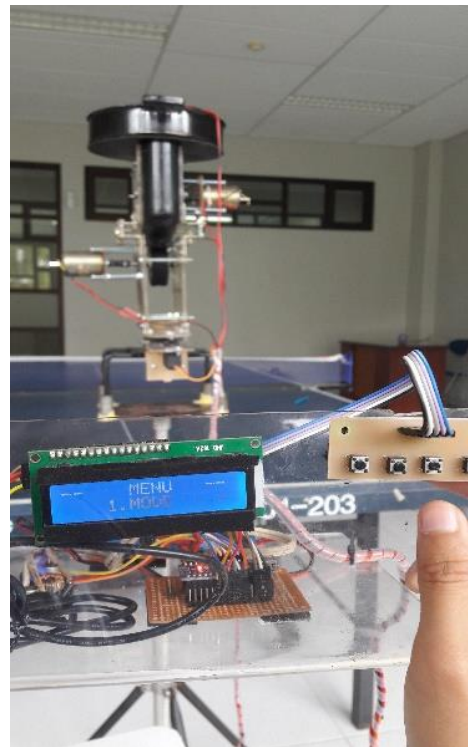
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah menghasilkan produk yaitu alat pelontar bola tenis meja berbasis *microcontroller*. Fungsi utama alat ini adalah untuk membantu pelatih maupun atlet dalam melaksanakan program latihan serta untuk mengurangi adanya indikasi *human error* dalam proses latihan.

Bentuk desain alat pelontar bola tenis meja berbasis *microcontroller* ini diadaptasi dari beberapa alat pelontar yang sudah ada.



Gambar 1.
Desain Alat pelontar bola tenis meja



Gambar 2.
Alat Pelontar Bola Tenis Meja beserta Rangkaian *Microcontroller*

Alat ini memiliki dua menu, diantaranya menu mode yang di dalamnya terdapat empat variasi yaitu *easy*, *medium*, *hard* dan *expert* kemudian di menu kontrol terdapat submenu *forward spin*, *backward spin*, *slow normal*, *fast normal*, kanan, tengah dan kiri

Menu *easy* bola diatur dengan kecepatan lontaran rendah dan hanya pada satu arah saja. Untuk menu *medium* kecepatan lontaran bola meningkat menjadi moderat dan lontaran bola secara otomatis diatur ke dua arah yaitu kanan dan kiri. Menu *hard* pengaturan bola diatur dengan kecepatan tinggi dan lontaran bola secara otomatis diatur ke tiga arah yaitu kanan, tengah dan kiri. Menu *expert* pengaturan bola diatur secara *random* dari mulai kecepatan rendah hingga kecepatan tinggi dan lontaran bola secara otomatis diatur ke tiga arah yaitu kanan, tengah dan kiri. Sedangkan untuk menu kontrol merupakan Kontrol, menu ini merupakan menu yang di jalankan secara manual. Di dalam menu ini terdapat menu *Forward spin*, menu ini berfungsi melontarkan

bola seperti saat melakukan pukulan *topspin* yang menghasilkan putaran bola searah dengan laju larinya bola. Bola yang dihasilkan dari pukulan ini umumnya memutar kebawah (menunjukkan bahwa bola habis dipukul hampir secara horizontal dari bagian atas bola). *Backward spin*, menu ini berfungsi melontarkan bola seperti saat melakukan pukulan *backspin*. Bagian bawah bola akan bergerak searah dengan larinya bola. Bola umumnya memutar keatas (menunjukkan bahwa bola habis digesek hampir secara horizontal dari bawah bola). *Slow normal*, menu ini hampir sama dengan submenu *easy* yang terdapat pada menu mode. Hanya saja menu ini merupakan bagian dari menu manual yang berfungsi untuk mengaktifkan lontaran bola dengan kecepatan rendah. *Fast normal*, menu ini hampir sama dengan submenu *hard* yang terdapat pada menu mode. Hanya saja menu ini merupakan bagian dari menu manual yang berfungsi untuk mengaktifkan lontaran bola dengan kecepatan tinggi. Sedangkan untuk menu kanan, tengah dan kiri merupakan menu yang berfungsi untuk mengarahkan lontaran bola secara manual.

Tabel 1. Tabel Hasil Uji Coba Alat

Menu	Jenis Lontaran	Jarak (cm)	Kecepatan (KpH)	Tinggi (cm)
Mode	Easy	43.33	21.1	4.75
	Medium	70.4	24.6	13.75
	Hard	120.53	27.77	19.75
	Expert	<i>Random</i> dari semua mode		
Kontrol	Forward Spin	29.68	21.1	4.75
	Backward Spin	50.88	17.81	14.75
	Slow Normal	43.33	21.1	9.75
	Fast Normal	120.53	27.77	19.75
	Kanan			
	Tengah			
	Kiri			

Hasil dari validasi alat pelontar bola tenis meja berbasis *microcontroller* yaitu bahwa *prototype* alat sudah di buat sesuai dengan kebutuhan, dianggap mudah juga

fleksibel, lebih ekonomis dan layak untuk lebih dikembangkan.

Tujuan uji reabilitas ini untuk melihat apakah jarak dan kecepatan pada alat pelontar bola tenis meja konsisten dan *reliable* untuk digunakan. Hasil dari uji reabilitas jarak dan kecepatan memiliki nilai $\alpha = 0.92$, maka nilai reabilitas dikatakan sempurna.

Tabel 2. Hasil Uji Reabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
0.92	100

Alat pelontar bola tenis meja berbasis *microcontroller* dibuat oleh peneliti dengan bantuan ahli teknologi. Bentuk desain alat ini mengadaptasi dari beberapa alat yang sudah dibuat, dengan harga yang lebih ekonomis, bentuk yang lebih portable dan penggunaan yang lebih mudah. Alat ini berisi tentang informasi menu yang akan digunakan, terdapat dua menu yaitu mode yang berisi tentang tipe lontaran *easy*, *medium*, *hard* dan *expert*. Sedangkan menu kontrol terdapat tipe lontaran *forward spin*, *backward spin*, *slow normal*, *fast normal*, kanan dan ke kiri.

Jarak lontaran bola *slow normal* 43.33 cm, *fast normal* 120.53 cm, *forward spin* 29.86 cm dan *backward spin* 50.88 cm. Kecepatan lontaran bola *slow normal* 21.1 kph, *fast normal* 27.77 kph, *forward spin* 21.2 kph dan *backward spin* 17.81 kph. Dan tinggi lontaran bola *slow normal* 9,75 cm, *fast normal* 19.75 cm, *forward spin* 4,75 cm dan *backward spin* 14.75 cm.

Hasil uji coba alat pelontar bola tenis meja berbasis *microcontroller* ini menghasilkan reabilitas yang sempurna yaitu nilai $\alpha = 0.92$. Validoator pun mengatakan bahwa alat layak untuk dikembangkan. Kemudahan dalam pemakaian alat ini yaitu pengguna dapat mengatur sendiri tipe lontaran, arah dan kecepatan bola. Dan keuntungan menggunakan alat ini adalah pengguna tidak perlu khawatir

dengan human eror yang sering terjadi pada saat proses latihan, pengguna dapat memilih sendiri jenis latihan yang diinginkan oleh pengguna. Sedangkan untuk kelemahan alat pelontar bola tenis meja ini ialah pengguna harus memasukan bola secara manual.

digunakan, lebih ekonomis dan layak untuk dikembangkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data, maka dapat diambil kesimpulan bahwa alat pelontar bola tenis meja berbasis microcontroller memiliki reabilitas yang sangat baik. Dan setelah melakukan validasi oleh ahli bahwa prototype alat pelontar bola tenis meja ini dianggap sudah dibuat sesuai dengan kebutuhan tenis meja di lapangan, mudah untuk

DAFTAR PUSTAKA

Barath Ponnusamy, W. F. (2015). *A Low Cost Automated Table Tennis Launcher* . *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences* , 1.

I. Elamvazuthi, J. L. (2015). *Development of an Autonomous Tennis Ball Retriever Robot*. *IEEE International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors (IRIS 2015)* .

Katharina Mulling, J. P. (2009). *A computational model of human table tennis for robot*. *Max Planck Institut for Biological Cybernetics* .

Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.

Sutresna, N. (1988). *Konstruksi Alat Pelontar Bola untuk Latihan Pukulan dalam Tenis Meja*. Bandung: IKIP Bandung.