

DISEMINASI DARTFISH SOFTWARE SEBAGAI APLIKASI SPORTS BIOMECHANICS ANALYSIS

**Rumi Iqbal Doewes¹, Manshuralhudlori², Pomo Warih Adi³, Satria Yudi Gontara⁴,
Singgih Hendarto⁵, Agustiyanta⁶, Abdul Aziz Purnomo Shidiq⁷, Ahmad
Septiandika Adirahma⁸**

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Fakultas Keolahragaan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

e-mail: king.doewes@staff.uns.ac.id

Abstrak

Dartfish software sebagai aplikasi *sports biomechanics analysis* digunakan untuk menganalisis suatu gerak tubuh dalam aktivitas olahraga. Hal ini bermanfaat dalam pengembangan keterampilan gerak pada suatu cabang olahraga. Minimnya pengetahuan pelatih NPCI terkait *Dartfish software* dan penerapan ilmu biomekanika dalam latihan. Tujuan pengabdian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai *Dartfish software* dan cara menggunakan *Dartfish software* untuk menganalisis gerakan olahraga. Pengabdian dilakukan dengan diseminasi dan pendampingan. Mitra pengabdian adalah pelatih NPCI berjumlah 25 orang. Evaluasi dilakukan dengan menguji pengetahuan mitra terkait biomekanika olahraga dan *Dartfish software* serta menguji keterampilan mitra dalam menggunakan *Dartfish software*. Instrumen pengetahuan menggunakan angket pernyataan dengan 20 pernyataan terkait biomekanika olahraga dan *Dartfish software*, sedangkan keterampilan diuji secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum diberikan materi, mitra hanya mampu menjawab benar sebanyak 39.60% sedangkan 60.40% menjawab pertanyaan dengan salah. Setelah diberikan materi, pengetahuan mitra mengalami peningkatan sebesar 36.20% sehingga 75.80% telah menjawab dengan jawaban benar dan hanya 24.20% yang masih menjawab salah. Hasil keterampilan menunjukkan bahwa mitra mampu menggunakan menu *analyzer* untuk menganalisis sudut, waktu, dan jarak. Kesimpulan pengabdian ini adalah pengetahuan mitra pengabdian tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software* telah mengalami peningkatan serta mitra juga sudah mampu menganalisis suatu gerakan olahraga menggunakan *Dartfish software*.

Kata kunci: Diseminasi; *Dartfish Software*; *Sports Biomechanics*.

Abstract

Dartfish software as a *sports biomechanics analysis* application is used to analyze body movements in sports activities. This is useful in developing movement skills in a sport. The lack of knowledge of the National Paralympic Committee of Indonesia (NPCI) trainers regarding *dartfish software* and the application of biomechanics in practice. The purpose of this dedication is to provide information about the *dartfish software* and how to use the *dartfish software* to analyze sports movements. The dedication method is carried out by dissemination (socialization) and mentoring. The dedication partners are the 25

trainers of the National Paralympic Committee of Indonesia (NPCI). The evaluation was carried out by testing partners' knowledge of sports biomechanics and Dartfish software and testing partners' skills in using Dartfish software. The knowledge instrument uses a statement questionnaire with 20 statements related to sports biomechanics and Dartfish software, while skills are tested directly. The results showed that before being given the material, partners were only able to answer correctly as much as 39.60% while 60.40% answered questions incorrectly. After being given the material, the knowledge of partners increased by 36.20% so that 75.80% had answered with the correct answer and only 24.20% still answered incorrectly. Skill results show that partners are able to use the analyzer menu to analyze angle, time, and distance. The conclusion of this dedication is that the knowledge of dedication partners about sports biomechanics and Dartfish software has increased and partners have also been able to analyze a sports movement using Dartfish software.

Keywords : Dissemination; Dartfish Software; Sports Biomechanics.

PENDAHULUAN

Olahraga umumnya diakui sebagai sistem kegiatan yang didasarkan pada ketangkasan fisik dengan kompetisi besar seperti Olimpiade, sehingga mewujudkan prestasi olahraga. Pembinaan prestasi olahraga harus didukung ilmu pengetahuan dan teknologi yang tepat agar prestasi olahraga dapat mencapai hasil optimal. Dalam hal ini, penerapan *sport science* dalam pembinaan olahraga prestasi perlu dilakukan. *Sport science* adalah studi ilmiah tentang psikologi, fisiologis, nutrisi, biomekanika, dan memahami peran sosial olahraga dalam kebijakan etika, sosial, dan filsafat. *Sport science* mampu memahami bagaimana performa tubuh manusia di bawah tingkat tekanan yang berbeda, baik itu dalam performa olahraga elit maupun masyarakat umum. *Sport science* juga mengeksplorasi bagaimana olahraga, kesehatan, dan kebugaran dipandang di masyarakat, memahaminya melalui lensa ilmiah. Sementara beberapa

menganggap tubuh sebagai mesin yang dapat dikondisikan untuk menjadi lebih kuat dan lebih cepat. Penelitian di bidang *sports science* menghasilkan pengetahuan yang seringkali sangat relevan dengan *performance* olahraga yang tinggi (Ross, et al., 2018). Judge et al (2011) juga menyatakan bahwa dengan memanfaatkan pendekatan ilmiah, pelatih dapat menentukan penyesuaian yang lebih akurat dan merancang rangsangan pelatihan untuk mengakomodasi atlet dengan lebih baik.

Ardigò et al (2021) menyatakan bahwa olahraga diakui sebagai nilai yang sangat besar bagi penyandang disabilitas. Saat ini, penyandang disabilitas telah berpartisipasi dalam kompetisi olahraga yang disebut *paralympic*. *Paralympic* dikenal sebagai rangkaian acara multi-olahraga internasional berkala yang melibatkan atlet dengan cacat fisik, termasuk gangguan kekuatan otot, gangguan rentang gerak pasif, defisiensi ekstremitas, perbedaan

panjang kaki, perawakan pendek, hipertonia, ataksia, athetosis, gangguan intelektual dan penglihatan. Kompetisi-kompetisi olahraga penyandang disabilitas di Indonesia dibawah koordinasi NPCI (*National Paralympic Committee of Indonesia*) telah terselenggara, baik dalam *single event* maupun *multi event*. Peningkatan prestasi pada olahraga penyandang disabilitas tidak hanya terbatas pada kemampuan seseorang pelatih yang sebelumnya memiliki riwayat pengalaman ketika menjadi seorang atlet. Sekarang ini, sebagai seorang pelatih harus mengembangkan diri untuk meningkatkan kualitas kemampuannya. Seorang pelatih NPCI harus mampu mengembangkan diri khususnya mengetahui tentang ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang olahraga yang disebut *sport science*. Pelatih yang baik tidak saja mengandalkan pengalaman, tapi harus mengerti pola pelatihan terbaik bagi atlet terlebih lagi atlet yang dilatih dan dibina adalah atlet disabel.

Berdasarkan observasi menunjukkan bahwa pelatih NPCI belum mengetahui tentang *Dartfish software* sehingga tidak menerapkan *sport science* dalam pelaksanaan pelatihannya terutama penerapan mengenai biomekanika. Biomekanika olahraga merupakan suatu metode dimana tindakan sangat cepat terjadi dalam olahraga dapat direkam dan dianalisis secara rinci. Biomekanika olahraga merepresentasikan ilmu pengetahuan yang memberikan penilaian kuantitatif dan kualitatif pada performa olahraga, terutama kinematika dan kinetika gerakan

olahraga (Taborri, 2020). Salah satu manfaat penguasaan prinsip biomekanika adalah dapat mengembangkan keterampilan atlet, dapat merancang teknik latihan yang cocok dan efisien bagi atlet serta membantu memperbaiki kemampuan gerak atlet. Analisis gerak ini sangat baik untuk meningkatkan performa atlet. Hasil analisis dapat menjadi pegangan serta panduan bagi pelatih untuk memberikan informasi dan pengetahuan tentang keterampilan gerak yang baik dan benar serta menerapkannya pada atlet. Senada dengan pernyataan ini Murtian (2013) menyatakan bahwa sangat penting bagi pembina, pelatih, dan atlet untuk menggunakan hasil analisis yang sebenarnya sebagai upaya peningkatan efisiensi *performance* atlet pada pertandingan, sehingga latihan yang dijalankan harus dilakukan berdasarkan analisis biomekanika. Mendukung hal ini, Ardigò et al (2021) menyatakan bahwa rencana pelatihan secara biomekanik terbukti bermanfaat untuk menjaga kesehatan dan mencegah cedera pada penyandang cacat. Penggunaan ilmu biomekanika dalam menganalisis gerakan atlet ditunjang dengan *Dartfish software*. Akan tetapi pengetahuan pelatih NPCI terkait *Dartfish software* dan penerapan ilmu biomekanika dalam latihan masih minim, sehingga perlu dilakukan sosialisasi dan pendampingan yang dapat membantu pelatih untuk mengembangkan pelatihan berdasarkan analisis biomekanika menggunakan *Dartfish software*, sehingga pengabdian ini dilaksanakan dalam rangka memberikan informasi mengenai

Dartfish software dan cara menggunakan *Dartfish software* untuk menganalisis gerakan olahraga. *Dartfish software* akan memberikan analisis tentang bagaimana suatu gerakan dapat efektif dan efisien. *Dartfish* mampu menghasilkan nilai untuk lokasi *markers* pada dua dimensi (Eltoukhy, 2012). Secara kuantitatif, *dartfish* dapat menganalisis pengukuran waktu, jarak, sudut yang dilakukan pada video. Melalui *dartfish*, juga dapat membandingkan gerakan yang dilakukan atlet serta mengetahui bagaimana suatu gerakan berkembang menghasilkan panorama.

METODE

1. Metode pelaksanaan:

a. Observasi

Tahap ini adalah tahap awal pelaksanaan pengabdian masyarakat. Di tahap ini tim melakukan wawancara pada mitra terkait *Dartfish software* dan ilmu biomekanika olahraga.

b. Diseminasi (Sosialisasi)

Tahap ini adalah tahap inti kegiatan pengabdian. Kegiatan dilaksanakan dengan pemberian materi tentang pentingnya analisis biomekanika, pengenalan *Dartfish software*, cara analisis gerakan olahraga menggunakan *Dartfish software*, dan penerapan biomekanika dalam program latihan. Materi *Dartfish software* bersumber dari *User Guide Dartfish* (2013).

c. Pendampingan

Tahap ini adalah tahap praktek yang dilaksanakan dengan pendampingan cara analisis gerakan olahraga menggunakan *Dartfish software* serta penerapan biomekanika dalam program latihan.

d. Evaluasi

Tahap ini dilaksanakan evaluasi untuk mengetahui pengetahuan dan keterampilan mitra setelah diberikan edukasi. Sebelum diberikan materi dan setelah diberikan materi, mitra akan diuji pengetahuannya terkait biomekanika olahraga dan *Dartfish software* menggunakan angket. Untuk keterampilan, mitra akan diuji dengan menganalisis suatu gerakan olahraga secara langsung menggunakan *Dartfish software*

2. Langkah-langkah pelaksanaan:

a. Pra Kegiatan;

Observasi dilakukan pada hari Minggu, tanggal 29 Mei 2022. Pada tahap ini dilakukan observasi pada mitra dengan melakukan wawancara. Hasil observasi menunjukkan pelatih tidak mengetahui tentang *Dartfish software* dan biomekanika olahraga.

b. Kegiatan Pengabdian

Kegiatan dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu, tanggal 4-5 Juni 2022. Kegiatan diawali dengan diseminasi (sosialisasi) dengan materi biomekanika olahraga dan *Dartfish software* dilanjutkan pendampingan.

Tabel 1. Kegiatan Pengabdian

| Hari | Waktu | Kegiatan | Pemateri |
|---------------------|---------------|--|----------------------|
| Sabtu, 4 Juni 2022 | 08.00 – 09.00 | Pembukaan dan <i>Pretest</i> | MC |
| | 09.00 – 10.00 | Materi I <i>Pentingnya Analisis Biomekanika Olahraga</i> | Rumi Iqbal Doewes |
| | 10.00 – 11.00 | Materi II Pengenalan <i>Dartfish software</i> | Ahmad |
| | 11.00 – 12.00 | Materi III <i>Cara Analisis Gerakan Menggunakan Dartfish software</i> | Agustiyanto |
| | 12.00 – 13.00 | Istirahat | |
| | 13.00 – 14.00 | Materi IV <i>Penerapan Biomekanika dalam Program Latihan</i> | Rumi Iqbal Doewes |
| | 14.00 – 14.30 | Penutup | MC |
| Minggu, 5 Juni 2022 | 07.00 – 09.00 | Pendampingan I <i>Cara Analisis Gerakan Menggunakan Dartfish software</i> | Tim Pelaksana |
| | 09.00 – 09.30 | Istirahat | |
| | 09.30 – 11.00 | Pendampingan II <i>Penerapan Biomekanika dalam Program Latihan</i> | Tim Pelaksana |
| | 11.00 – 11.30 | <i>Posttest</i> dan Penutup | MC |

c. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan menguji pengetahuan mitra tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software*. Sehingga dilakukan *pretest* dan *posttest* menggunakan

angket yang telah disediakan tim (angket terlampir). Untuk keterampilan, mitra akan diuji dengan menganalisis suatu gerakan olahraga secara langsung menggunakan *Dartfish software*

HASIL

Hasil pengabdian berupa data *pretest* dan *posttest* terkait pengetahuan peserta pengabdian tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software* ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Prosentase *Pretest* Pengetahuan Peserta Pengabdian

| Kategori | Prosentase |
|---------------|------------|
| Jawaban Benar | 39.60 % |
| Jawaban Salah | 60.40 % |

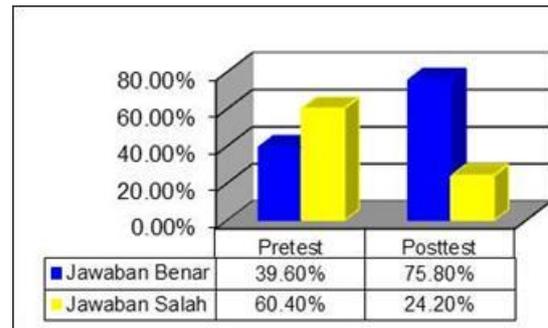
Tabel 2 menunjukkan prosentase *pretest* pengetahuan peserta pengabdian. Sebelum diberikan materi tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software*, 60.40% peserta pengabdian menjawab pertanyaan biomekanika olahraga dan *Dartfish software* dengan salah. Ini menunjukkan bahwa setengah peserta tidak mengetahui tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software*.

Tabel 3. Prosentase *Posttest* Pengetahuan Peserta Pengabdian

| Kategori | Prosentase |
|---------------|------------|
| Jawaban Benar | 75.80 % |
| Jawaban Salah | 24.20 % |

Tabel 3 menunjukkan prosentase *posttest* pengetahuan peserta pengabdian. Setelah diberikan materi tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software*, 75.80% peserta pengabdian menjawab pertanyaan biomekanika olahraga dan *Dartfish software* dengan benar. Ini menunjukkan bahwa setelah diberikan sosialisasi dengan materi biomekanika olahraga dan *Dartfish software*, lebih

dari setengah peserta mengetahui tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software*.



Gambar 1. Prosentase Perbandingan Peningkatan Pengetahuan Peserta Pengabdian

Gambar 1 menunjukkan bahwa jawaban benar peserta pengabdian meningkat dari *pretest* ke *posttest*. Diawal pengabdian hanya 39.60% jawaban benar dan ketika setelah diberikan sosialisasi menjadi 75.80% jawaban benar. Sehingga adanya peningkatan sebesar 36.20%.

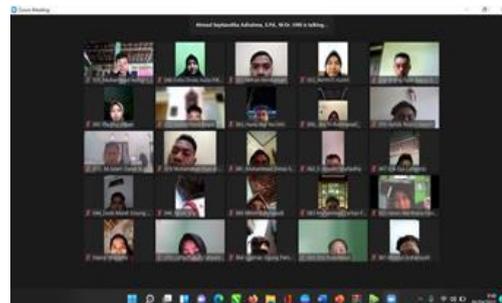
PEMBAHASAN

Biomekanika mempelajari bagaimana otot, tulang, tendon, dan ligamen bekerja sama untuk menghasilkan gerakan. Pada analisis biomekanika, tubuh manusia dipandang sebagai sistem yang terdiri dari *link* (penghubung) dan *joint* (sambungan), tiap *link* mewakili segmen-segmen tubuh tertentu dan tiap *joint* menggambarkan sendi yang ada. Hal ini dapat diteliti melalui biomekanika seperti interaksi gaya dan pengaruhnya, bentuk, fungsi dan gerak tubuh sehingga hasil penelitian dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas hidup. Berdasarkan gravitasi

dan beban lainnya, dan dikontrol oleh sistem saraf, gerakan manusia tercapai melalui interaksi mekanika yang kompleks dan sangat terkoordinasi antara tulang, otot, ligamen dan sendi dalam sistem muskuloskeletal. Setiap cedera atau luka pada salah satu dari unsur-unsur sistem muskuloskeletal individu akan mengubah interaksi mekanika dan menyebabkan degradasi, ketidakstabilan maupun keterbatasan gerakan (Lu & Chang, 2012). Biomekanika olahraga adalah area biomekanika terapan, yang tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan teknik olahraga melalui investigasi dan analisis gerakan pemain yang terampil, untuk mendesain model latihan yang efektif, dan untuk mengurangi risiko cedera (Ae, 2020). Pemahaman akan biomekanika olahraga, mampu menghasilkan identifikasi teknik yang optimal untuk meningkatkan performa olahraga, mampu menganalisis beban tubuh untuk menentukan metode teraman untuk tugas olahraga tertentu.

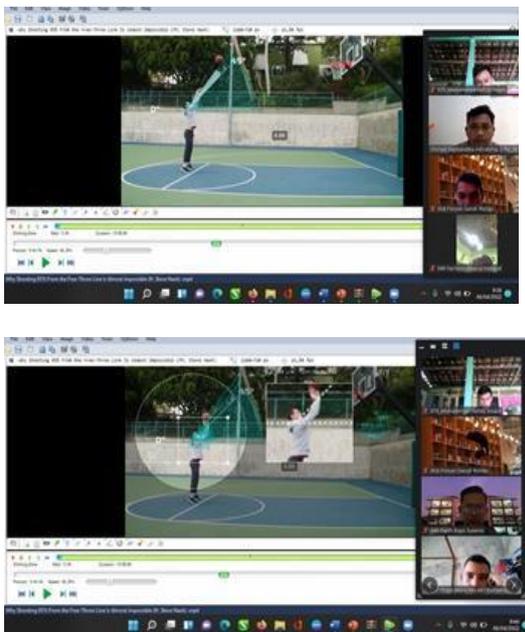
Melalui *Dartfish software* dapat dilakukan analisis biomekanika. *Dartfish software* menunjukkan contoh aktual dari analisis keterampilan olahraga, gerakan proyektil, menyoroti perbedaan halus dalam performa gerakan. Teknologi analisis gerakan kualitatif dan kuantitatif *Dartfish* menghemat waktu sambil memberikan tampilan tingkat mikro dari teknologi gerak. Di laboratorium analisis gerakan manusia dengan integrasi *force plate*, untuk merekomendasikan *exercises* yang tepat dengan *progression* yang terbukti dan untuk kembali ke aktivitas yang sesuai dengan usia/perkembangan. Pada *training* dan

pembinaan teknologi *Dartfish* digunakan untuk mengoptimalkan *performance* atlet, untuk mengajarkan *corrective exercises/drills* untuk meningkatkan gerakan sendi dan otot, untuk analisis gaya mekanika *sprinting/running/walking* untuk mendeteksi *miniscule deficits* dan untuk membidik pada *biomechanical abnormalities*. Alat analisis komparatif dan kuantitatif *Dartfish* memungkinkan untuk mencapai apa yang tidak mungkin dilakukan, untuk melakukan pengamatan dan pengukuran yang detail terhadap gerakan atlet. Analisis dengan *dartfish* dapat memaksimalkan *performance* dengan cara mengukur sudut, *speed*, dan lintasan dengan *auto tracking* fungsi gerakan. Selama sesi latihan, atlet mendapatkan *instant visual feedback* yang menunjukkan dengan tepat apa yang dilakukan tubuh mereka, sehingga gerakan dilakukan dengan benar. Berdasarkan penjelasan terkait *Dartfish software*, pelatih yang mampu mengoperasikan, maka dapat memaksimalkan performa atlet. Oleh karena itu, pengabdian ini dilakukan dengan memberikan sosialisasi terkait *dartfish*. Gambar berikut ini menunjukkan bahwa telah dilakukan sosialisasi tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software*.



Gambar 2. Foto Kegiatan Sosialisasi

Tim pengabdian telah menyampaikan materi tentang pentingnya analisis biomekanika, pengenalan *Dartfish software*, cara analisis gerakan olahraga menggunakan *Dartfish software*, dan penerapan biomekanika dalam program latihan. Selanjutnya untuk lebih mendalami tentang biomekanika dan *software dartfish*, kegiatan dilanjutkan dengan pendampingan terkait cara menganalisis gerakan menggunakan *Dartfish software*. Gambar berikut ini menunjukkan bahwa tim melakukan pendampingan pada setiap peserta pengabdian.



Gambar 3. Foto Pendampingan *Dartfish Software*

Pada pelaksanaan pendampingan, tim pengabdian mendampingi setiap peserta agar peserta mampu mengoperasikan *Dartfish software*. Analisis mulai dari

cara menganalisis sudut yang dibentuk saat gerakan olahraga dilakukan menggunakan menu *Analyzer*. Untuk menilai secara akurat ayunan *arm*, gerakan *trunk*, *foot strike*, dll., *Dartfish Analyzer Mode* memungkinkan untuk melihat *video frame-by-frame* dan melakukan pengukuran gerakan tersebut. (Dartfish, 2011). Kemudian dilanjutkan dengan membandingkan performa gerakan atlet yang satu dengan atlet yang lain saat melakukan gerakan olahraga yang sama menggunakan menu *SimulCam*. Kemudian peserta juga didampingi cara menganalisis urutan gerakan olahraga menggunakan menu *StroMotion*.

Selanjutnya evaluasi pengetahuan dilakukan. Sebelum diberikan materi, pengetahuan mitra tentang peraturan permainan sepakbola, mitra hanya mampu menjawab benar sebanyak 39.60% sedangkan 60.40% menjawab pertanyaan dengan salah. Setelah diberikan materi, pengetahuan mitra mengalami peningkatan sebesar 36.20% sehingga 75.80% telah menjawab dengan jawaban benar dan hanya 24.20% yang masih menjawab salah.

Selain dievaluasi mengenai pengetahuan, keterampilan mitra juga dievaluasi secara langsung terkait keterampilannya dalam menganalisis suatu gerakan olahraga. Gerakan olahraga yang dianalisis adalah gerakan teknik *underhand throw boccia*. Hasilnya menunjukkan bahwa mitra mampu menggunakan menu *analyzer* untuk menganalisis sudut, waktu, dan jarak. Hasil analisis

keterampilan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



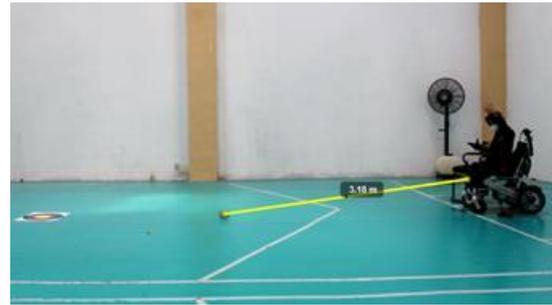
Gambar 4. Hasil Analisis Sudut Fleksi Backswing



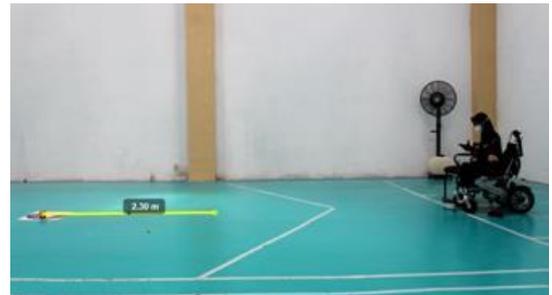
Gambar 5. Hasil Analisis Sudut Ekstensi Frontswing



Gambar 6. Hasil Analisis Waktu Bola Menggelinding



Gambar 7. Hasil Analisis Jarak Tempuh Bola Flight



Gambar 8. Hasil Analisis Jarak Tempuh Bola Menggelinding

KESIMPULAN

Kesimpulan pengabdian ini adalah pengetahuan mitra pengabdian tentang biomekanika olahraga dan *Dartfish software* telah mengalami peningkatan serta mitra mampu menggunakan *Dartfish software* untuk menganalisis gerakan olahraga.

Saran berupa tindakan lanjutan yang perlu dilakukan yaitu terkait pelaksanaan pembinaan jangka panjang untuk pelatih NPCI dalam penerapan program latihan sehingga pelatihan yang dijalankan pelatih NPCI bersumber dari analisis gerakan biomekanika.

DAFTAR PUSTAKA

Ae, M. (2020). The Next Steps For Expanding and Developing Sport Biomechanics. *Sports*

- Biomechanics*. DOI: 10.1080/14763141.2020.1743745.
- Ardigò, L. P., Ouergui, I., Padulo, J., Nobari, H., & Formenti, D. (2021). Special Issue "Researching Sports Biomechanics for Disabled People". *Sports*, 9(12), 161.
- Dartfish. (2011). *Dartfish Video Gait Analysis*.
- Dartfish. (2013). *Dartfish User Guide*.
- Eltoukhy, M., Asfour, S., Thompson, C., & Latta, L. (2012). Evaluation of the performance of digital video analysis of human motion: Dartfish tracking system. *Int J Sci Eng Res*, 3(3), 1-6.
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Paralimpiade>
- Judge, L. W., Young, M., & Wanless, E. (2011). Using sports science and training theory to develop elite performance: a case study of a 2005 World Championship finalist in the women's shot put. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 6(3), 365-385.
- Lu, T., & Chang, C. (2012). Biomechanics of Human Movement And Its Clinical Applications. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 28, S13-S25; doi: 10.1016/j.kjms.2011.08.004.
- Muntian, V. S. (2013). Definition of biomechanical parameters of technical actions in the martial arts. *Physical education of students*, 17(4), 63-67.
- Ross, E., Gupta, L., & Sanders, L. (2018). When research leads to learning, but not action in high performance sport. *Progress in Brain Research*, 240, 201-217.
- Taborri, J., Kos, A., Santuz, A., and Umek, A. (2020). Sport Biomechanics Applications Using Inertial, Force, and EMG Sensors: A Literature Overview. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2020.