

## Analisis teknik jalan cepat atlet indonesia

Margi Asih<sup>a\*</sup>, Ria Lumintuarso<sup>b</sup>

Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No. 1, Yogyakarta, 55281, Indonesia

<sup>a</sup> margimargono@yahoo.co.id; <sup>b</sup> loemin@yahoo.com

\* Corresponding Author.

Received: 21 April 2021; Revised: 19 Agustus 2021; Accepted: 25 September 2021

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja gerak teknik jalan cepat atlet Indonesia melalui analisis biomekanika olahraga di Jakarta tahun 2015. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan variabel gerak teknik jalan cepat. Instrumen yang digunakan yaitu: (1) angket, yang berisi kisi-kisi analisis kinerja gerak teknik jalan cepat yang telah divalidasi oleh ahli biomekanika dan ahli atletik, (2) kamera, untuk melakukan pengamatan. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah atlet yang mengikuti Kejurnas atletik di Jakarta tahun 2015 yang berjumlah 18 atlet putra dan 11 atlet putri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja gerak teknik jalan cepat atlet Indonesia berada pada kategori baik. Kinerja atlet putra pada *front support phase* berada pada kategori baik. Kinerja *back support phase* berada pada kategori baik. Kinerja *double support phase* berada pada kategori cukup baik. Kinerja atlet putri pada *front support phase* berada pada kategori baik. Kinerja *back support phase* berada pada kategori baik. Kinerja *double support phase* berada pada kategori baik.

**Kata Kunci:** analisis biomekanika, gerak teknik jalan cepat, atlet Indonesia

### *An analysis of Indonesian athletes' race walking*

**Abstract:** This study aimed to analyze the performance of Indonesian athletes' race walking technique movements through a sports biomechanics analysis in Jakarta in 2015. This was a quantitative descriptive study in which the variable was race walking technique movements. The instruments included: (1) a questionnaire containing a grid of an analysis of the performance of race walking technique movements that had been validated by a biomechanics expert and an athletics expert, and (2) a camera to conduct observations. The research subjects were race walking athletes joining the National Athletics Competition in Jakarta in 2015 with a total of 18 male athletes and 11 female athletes. The results of the study showed that the performance of Indonesian athletes' race walking technique movements was good. The male athletes' performance in the front support phase techniques was good. The back support phase techniques were good. The double support phase were techniques moderately good. The female athletes' performance in the front support phase techniques was good. The back support phase techniques were good. The double support phase techniques were good.

**Keywords:** biomechanics analysis, race walking technique movements, Indonesian athletes

**How to Cite:** Asih, M., & Lumintuarso, R. (2021). Analisis teknik jalan cepat atlet Indonesia. *Jurnal Pedagogi Olahraga dan Kesehatan*, 2(2), 62-70. doi:<https://doi.org/10.21831/jpok.v2i2.17764>



## PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Nomor 3 tahun 2005, tentang Sistem Keolahragaan Nasional. Olahraga dibagi menjadi tiga, yaitu: (1) olahraga pendidikan, (2) olahraga rekreasi, dan (3) olahraga prestasi. Olahraga pendidikan dilaksanakan sebagai bagian proses pendidikan yang teratur dan berkelanjutan untuk memperoleh pengetahuan, kepribadian, keterampilan, kesehatan, dan kebugaran jasmani. Olahraga rekreasi dilakukan dengan kegemaran dan kemampuan yang tumbuh dan berkembang sesuai dengan kondisi dan nilai budaya masyarakat setempat untuk kesehatan, kebugaran, dan kegembiraan, sedangkan olahraga prestasi dilakukan untuk membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan.

Prestasi dalam olahraga tentunya tidak diperoleh dengan instan dan mudah. Salah satu faktor penting untuk mencapai prestasi yang tinggi adalah pembinaan olahraga itu sendiri. Pembinaan olahraga yang baik



akan menunjang prestasi olahraga untuk jangka waktu yang lama. Berbagai macam teknik dalam pembinaan selalu dilakukan, diharapkan dengan mempelajari berbagai macam teknik atlet mampu untuk mewujudkan prestasi olahraga yang lebih baik pada *event-event* kejuaraan baik skala nasional maupun internasional.

Perlombaan jalan cepat yang sering diselenggarakan di Indonesia terbagi menjadi 4 kategori yaitu: nomor 5 km, 10 km, 20 km, dan 50 km. Nomor 5 km dan 10 km biasanya diperuntukkan untuk kejuaraan jalan cepat remaja. Setiap atlet jalan cepat memiliki kemampuan yang berbeda-beda, antara satu atlet dengan atlet lainnya tidak sama.

Perbedaan kemampuan atlet yang terjadi dapat disebabkan oleh banyak faktor yaitu faktor biomotor, sistem pembinaan atau latihan, lingkungan, keluarga, psikologi, keterampilan, bakat yang dimiliki dan lain-lain. Pada pencapaian prestasi jalan cepat tidak hanya diperlukan penguasaan faktor teknik, namun diperlukan penguasaan faktor fisik. Faktor fisik sangat dominan dalam jalan cepat, mengingat jalan cepat menempuh jarak sejauh 20 km. Sukadiyanto (2010, pp.9-10), sasaran utama dari latihan fisik adalah untuk meningkatkan kemampuan kebugaran jasmani (*physical fitness*) dan kebugaran otot (*muscular fitness*). Untuk menghasilkan kemampuan teknik yang baik dan benar tentu perlu didukung oleh kemampuan fisik yang tinggi sehingga dalam mempelajarinya akan lebih mudah (Permana dan Suharyana, 2013, p.50). Fisik merupakan pondasi dari prestasi olahragawan, sebab teknik, taktik, dan mental akan dikembangkan dengan baik jika mempunyai kualitas fisik yang baik. Kondisi fisik sangat menunjang dalam mempersiapkan latihan dan pertandingan, sehingga atlet tidak mengalami kelelahan yang berarti dan akan terhindar dari cedera yang akan mengganggu penampilan/performa.

Jalan cepat merupakan olahraga yang unusual atau tidak biasa dari jalan normal dan lari. Pejalan kaki memiliki *style* yang *unique* jika dibandingkan dengan berjalan normal. Hal ini disebabkan jalan cepat memiliki teknik yang unik atau berbeda dengan teknik jalan pada umumnya. Menurut IAAF (Pavei, Cazzola, Torre, dan Minetti, 2014), *race walking is a progression of steps so taken that the walker makes contact with the ground, so that no visible (to the human eye) loss of contact occurs. The advancing leg must be straightened (i.e. not bent at the knee) from the moment of first contact with the ground until the vertical upright position.* Teknik jalan cepat secara umum terbagi menjadi tiga yaitu *front support phase* (fase topang depan), *back support phase* (fase topang belakang), dan *double support phase* (fase topang ganda). Teknik jalan cepat memiliki teknik yang berbeda dengan teknik lari, karena pada teknik jalan cepat tidak ada fase melayang. Artinya, salah satu kaki harus melakukan *contact* dengan tanah.

Pada pelaksanaan perlombaan atau kejuaraan jalan cepat baik tingkat nasional maupun internasional, beberapa sering kali atlet mengalami kesalahan bahkan kegagalan ketika melakukan teknik jalan cepat. Disampaikan Lee, Mellifont, Burkett, dan James (2013, p.16066) *from the events at the 2012 London Olympic Games and 2011 IAAF world Championship in Athletic, 12% of race walker were disqualified for either loss of ground contact or a bent knee at initial contact* (dari penyelenggaraan London Olympic Games tahun 2012 dan IAAF world Championship tahun 2011, sebanyak 12% atlet didiskualifikasi karena atlet melakukan *loss contact* dengan tanah atau lutut ditekuk saat melakukan topang).

Penguasaan teknik yang baik bagi atlet akan mempengaruhi efektif dan efisiensi gerak teknik yang dilakukan. Efektif dan efisien gerak teknik dapat dilihat dari perolehan catatan waktu dan tidak ada catatan kesalahan yang dilakukan. Irama jalan cepat sangat berbeda dengan jalan pada umumnya. Irama jalan cepat dilakukan pada satu garis lurus, karena untuk efisien gerakan teknik jalan cepat. Seaman, Salvage, dan Seaman (2015) mengatakan untuk mendapatkan efisien gerak jalan cepat harus memutar hip ke depan sehingga irama kaki dalam satu garis. Hanley, Bissas, dan Drake (2008, dalam Hanley, Bissas, & Drake, 2011, p.507), *other had slightly flexed knees at contact but their knees extended so quickly during the early part of stance that the lack of extension went unnoticed. also, any race walkers hyperextend their knees considerably during stance.* Kesempurnaan dari teknik yang dilakukan oleh atlet sangat penting, karena akan menentukan gerak keterampilan secara keseluruhan dari teknik yang dipergunakan.

Pelatih memiliki peranan penting dalam proses pembinaan atau latihan. Seorang pelatih dapat menilai performance atletnya. Pelatih tidak hanya memberikan instruksi latihan, tetapi pelatih mampu memberikan *feed back* atau umpan balik untuk atletnya. Ketika atlet melakukan kesalahan dalam latihan teknik, pelatih akan memberikan evaluasi terhadap teknik yang dilakukan. Namun, terkadang atlet menggunakan teknik yang dilakukan oleh sang juara. Teknik yang dilakukan oleh sang juara terkadang tidak memenuhi syarat secara efisien dan biomekanis. Pelatih perlu mewaspadaai hal tersebut, karena teknik yang ditiru oleh atlet

belum tentu bisa ditiru atau digunakan oleh atlet tersebut. Setiap atlet memiliki tingkat kemampuan adaptasi dan kecepatan belajar yang berbeda-beda, sehingga pelatih perlu melakukan pengawasan. Penguasaan teknik yang sempurna ialah teknik yang secara biomekanika benar dan secara fisiologis efisien.

Beberapa pelatih sangat jarang memberikan evaluasi dari gerak teknik jalan cepat yang dilakukan atlet, fokus pelatih terkadang hanya pada pencapaian waktu finish dan evaluasi teknik hanya menggunakan pandangan mata. Apabila dari pandangan mata teknik jalan cepat yang dilakukan tidak ada gerak melayang di udara, maka teknik yang dilakukan dianggap baik. Evaluasi teknik jalan cepat yang dilakukan atlet juga sangat jarang dilakukan oleh pelatih. Terutama pada perlombaan, sedikit pelatih yang memberikan evaluasi gerak teknik jalan cepat yang dilakukan atlet. Evaluasi yang dilakukan oleh pelatih saat perlombaan hanya dari cara klasik yaitu pandangan mata. Padahal gerak teknik jalan cepat merupakan gerak yang eksplosif, sehingga membutuhkan bantuan dari dukungan teknologi.

Pada *event* Kejuaraan Nasional Atletik di Jakarta untuk nomor jalan cepat 20 km yang diikuti oleh 22 atlet putra dan 13 atlet putri dari berbagai provinsi di Indonesia. Namun, 4 atlet putra mengundurkan diri dan 2 atlet putri mengundurkan diri, sehingga yang mengikuti event Kejuaraan Nasional Atletik di Jakarta untuk nomor jalan cepat 20 km sebanyak 18 atlet putra dan 11 atlet putri. Pada saat perlombaan tersebut ada 1 atlet putra yang didiskualifikasi karena melakukan *loss contact* dengan tanah dan lutut ditekuk saat melakukan topang dan 1 atlet putri mengalami cedera saat melakukan perlombaan.

Pada saat berlangsungnya Kejuaraan Nasional jalan cepat nomor 20 km, banyak pelatih yang melakukan pengamatan hanya dengan cara klasik. Pengamatan secara klasik yaitu hanya menggunakan pengelihatian dalam menganalisis gerak teknik yang dilakukan oleh atletnya. Padahal pelaksanaan teknik jalan cepat memiliki gerak teknik yang berbeda dan gerakan eksplosif, sehingga tidak tampak dengan jelas teknik jalan cepat yang telah dilakukan apabila terjadi kesalahan yang membuat gerak teknik jalan cepat menjadi tidak efektif dan efisien. Dengan demikian, perlunya dukungan dari ilmu pengetahuan dan teknologi dalam melakukan analisis gerak teknik jalan cepat.

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat mendukung analisis yaitu menggunakan pendekatan biomekanika. Bartlett (2007, p.1), "*definition of sport biomechanics is the study and analysis of human movement patterns in sport*". Hatze (1974) dalam Knudson (2007, p.3), *biomechanic has been defined as the study of the movement of living things using the science of mechanics*. Blazeovich (2007) mengatakan *Biomechanics is the study of mechanics in biological systems. Biomechanics is the science concerned with the internal and external forces acting on a human body and the effects Produced by these forces* (Hay, 1993, p.2). Bartlett (Robinson, 2010, p.161) *biomechanics is the scientific discipline concerned with the forces acting on the athlete and the effects produced by these forces* (biomekanika adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan gaya yang bekerja pada atlet dan efek yang dihasilkan oleh kekuatan-kekuatan). McGinnis (2005, p.3), *biomechanics is the study of forces and their effects on living systems*. Dengan demikian analisis biomekanika adalah suatu disiplin ilmu pengetahuan yang mempelajari, menyelidiki, memperhatikan, mengamati, dan memecahkan sesuatu atau mencari jalan keluar dari permasalahan tentang gerak tubuh manusia.

Pendekatan biomekanika merupakan sebuah studi dan analisis gerak manusia dalam olahraga, sehingga pendekatan biomekanika akan membantu dalam proses analisis gerak teknik dan memberikan feed back untuk atlet. Pemanfaatan analisis biomekanika bagi pelatih dan atlet sangat penting guna meningkatkan performanya ketika bertanding di lapangan. McGinnis (2005, pp.3-9) yaitu: (1) meningkatkan performa; memperbaiki teknik, memperbaiki peralatan, dan memperbaiki program latihan, (2) pencegahan dan rehabilitasi cedera; teknik untuk mengurangi cedera dan mendesain peralatan untuk mengurangi cedera. Penggunaan pendekatan biomekanika dalam menganalisis gerak teknik jalan cepat dipengaruhi oleh prinsip-prinsip mekanika yaitu Hukum Newton I, Newton II, dan Newton III, kecepatan, keseimbangan, momentum, *center of gravity of the body*, pengungkit, dan gaya yang berkaitan erat dengan gerak teknik jalan cepat, ada juga beberapa prinsip yang mempengaruhi kinerja dari teknik jalan cepat.

Penggunaan ilmu biomekanika bukan satu-satunya ilmu yang dapat menunjang performa atlet. Namun, biomekanika merupakan salah satu diantaranya. *Performance* atlet dipengaruhi oleh banyak disiplin ilmu. *Reaching designed sports performance depends in any discipline of athletics on many factors* (Ioana, Vasilica, Alin, dan Iulian, 2012, p.5). Maszczyk, Zajac, dan Rygula (dalam Wiktorowics, Przednowek, Lassota, dan Krzeszowski, 2015, p.1), *prediction in sport concerns many aspects including the prediction of performance result*. Antara satu disiplin ilmu dengan ilmu lainnya saling mempengaruhi. Disiplin ilmu yang

mempengaruhi performa atlet yaitu faktor psikologis, kognitif, fisik, kemampuan atlet, lingkungan dan sebagainya. Penggunaan ilmu biomekanika akan sangat berguna untuk meningkatkan kemampuan teknik atlet dan evaluasi bagi atlet atas kesalahan yang dilakukan, sehingga atlet mampu menciptakan gerak teknik yang efektif dan efisien. Selain itu, penggunaan biomekanika dalam menganalisis gerak teknik jalan cepat atlet dapat mengidentifikasi jika terjadi cedera.

## METODE

### Model

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan teknik observasi. Hasil rekaman atau *record* dengan dokumentasi menggunakan kamera. Dokumentasi yang dilakukan untuk merekam teknik jalan cepat yang dilakukan atlet jalan cepat pada saat perlombaan Kejuaraan atletik di Jakarta, kemudian akan di analisis menggunakan program *software computer* yaitu *kinovea* dan *dartfish*.

### Setting

Penelitian ini dilakukan di Jakarta, 1 September 2015. Dilakukan pada saat adanya kejuaraan nasional atletik atau Kejuaraan Atletik di Jakarta.

### Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah atlet kejuaraan jalan cepat yang mengikuti perlombaan di Jakarta yaitu berjumlah 22 atlet putra dan 13 atlet putri. Semua subjek merupakan atlet yang telah berpengalaman dalam perlombaan jalan cepat. Namun, jumlah atlet yang diteliti hanya 18 atlet putra dan 11 atlet putri. Hal ini dikarenakan empat atlet putra dan dua atlet putri mengundurkan diri dari perlombaan jalan cepat.

### Instrumen dan Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk pengamatan hasil teknik jalan cepat atlet indoneisa adalah kisi-kisi pelaksanaan teknik jalan cepat. Pengisian kisi-kisi pelaksanaan teknik jalan cepat dilakukan dengan bantuan *checklist* dan dokumentasi. *Checklist* dilakukan untuk melihat gerakan yang dilakukan oleh atlet. Dokumentasi berupa foto dan video dari perlombaan jalan cepat di *event* Kejuaraan Atletik Jakarta. Dalam melakukan penganalisaan yang baik, data yang dianalisis harus memenuhi syarat yaitu valid dan reliabel. Pengumpulan data menggunakan rekaman video. Rekaman video diambil menggunakan kamera Sony hxr-mc 1500p. Kamera Sony hxr-mc 1500p dengan kualitas visual yang luar biasa yang pasti dengan memiliki fitur G-Lens dan Exmor R™ CMOS sensor (hingga 4 juta piksel) mampu memberikan kualitas video yang tinggi. HXR-MC1500P mampu merekam 200 gambar dalam satu detik, sehingga gambar video yang dihasilkannya semakin halus.

Pengambilan rekaman video dilakukan dari arah samping dan kamera yang digunakan sebanyak tiga kamera. Peletakan posisi kamera berada di sisi *long track* sebelah kanan dan *long track* sebelah kiri serta di tikungan.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data penelitian ini yaitu: (1) Penilaian angket yang dilakukan oleh *expert judgement* untuk menganalisis gerak teknik. Sehingga diperoleh hasil analisis data dapat diklasifikasikan menurut (Azwar, 2008, p.109);

Tabel 1. Nilai standar patokan penilaian

Interval Skor	Kategori
3,26 s.d 4,00	Baik
2,51 s.d 3,25	Cukup Baik
1,76 s.d 2,50	Kurang
1,00 s.d 1,75	Tidak Baik

Kemudian ditarik kesimpulan dengan keterangan; (a) baik, jika rerata skor pada indikator keseluruhan berada pada rentang 3,26 s.d 4,00; (b) cukup baik, jika rerata skor pada indikator keseluruhan berada pada

rentang 2,51 s.d 3,25; (c) kurang baik, jika rerata skor pada indikator keseluruhan berada pada rentang 1,76 s.d 2,50; (d) tidak baik, jika rerata skor pada indikator keseluruhan berada pada rentang 1,00 s.d 1,75. (2) Pengamatan rekaman video terhadap kinerja teknik jalan cepat atlet Indonesia yang mengikuti Kejuaraan Nasional Atletik (Kejurnas) di Jakarta dengan menggunakan *software kinovea* dan *dartfish*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis teknik jalan cepat atlet Indonesia menunjukkan dalam kategori baik yaitu 3,32. Secara terpisah atlet putra menunjukkan dalam kategori cukup baik dan hasil analisis teknik jalan cepat atlet putri menunjukkan dalam kategori baik. Rerata teknik atlet putra sebesar 3,24 dan rerata atlet putri sebesar 3,45. Berikut data rerata teknik jalan cepat pada atlet putra dan atlet putri untuk nomor 20 km:

Tabel 2. Rerata hasil teknik jalan cepat atlet Indonesia

Interval skor	F	Persentase	Kategori
3,26 s.d 4,00	29	100%	Baik
2,57 s.d 3,25	0	0%	Cukup baik
1,76 s.d 2,50	0	0%	Kurang baik
1,00 s.d 1,75	0	0%	Tidak baik

Tabel 3. Rerata hasil teknik jalan cepat atlet putra dan putri

Atlet	Putra	Putri
Rata-rata keseluruhan indikator teknik jalan cepat	3,24	3,45

Rerata teknik jalan cepat atlet putri sebesar 3,45 berada pada kategori baik, sedangkan rerata teknik jalan cepat atlet putra sebesar 3,24 berada pada kategori cukup baik. Rerata teknik jalan cepat tertinggi untuk atlet putra diperoleh oleh testi 3 sebesar 3,85 dan rerata teknik jalan cepat atlet putri sebesar 3,81 diperoleh oleh testi 7. Data perolehan rerata teknik jalan cepat untuk setiap atlet dipaparkan pada tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4. Rerata teknik jalan cepat atlet putri

Nama testi	Rerata teknik jalan cepat	Kategori
Testi 1	3,04	Cukup baik
Testi 2	3,35	Baik
Testi 3	3,31	Baik
Testi 4	3,42	Baik
Testi 5	3,50	Baik
Testi 6	3,38	Baik
Testi 7	3,81	Baik
Testi 8	3,58	Baik
Testi 9	3,69	Baik
Testi 10	3,62	Baik
Testi 11	3,31	Baik

Analisis kinerja teknik jalan cepat pada atlet putri setiap testi terdapat 10 testi yang berada pada kategori baik dan 1 testi yang berada pada kategori cukup baik. Testi dengan rerata tertinggi diperoleh oleh testi 7 dengan rerata sebesar 3,81. Hasil result jalan cepat nomor 20 km yang diperoleh oleh testi 7 yaitu 1 jam 52 menit 08 detik dan testi 7 menjuarai perlombaan jalan cepat nomor 20 km.

Hasil analisis kinerja teknik jalan cepat pada atlet putra yaitu terdapat delapan testi yang berada pada kategori baik, sembilan testi yang berada pada kategori cukup baik, dan satu testi yang berada pada kategori kurang baik. Testi dengan rerata tertinggi diperoleh oleh testi 3 dengan rerata sebesar 3,85. Hasil result jalan cepat nomor 20 km yang diperoleh oleh testi 3 yaitu 1 jam 33 menit 54 detik dan testi 3 menjuarai perlombaan jalan cepat nomor 20 km.

Hasil analisis teknik jalan cepat atlet putri menggunakan *software* komputer berupa *kinovea* menunjukkan beberapa atlet menekuk lutut pada saat tahap topang ganda atau *double support phase*. Seharusnya atlet mendapatkan peringatan dari juri, namun hal tersebut tidak terjadi. Satu atlet yang didiskualifikasi karena kedua kaki melayang di udara dan satu atlet mendapatkan peringatan. Kemampuan jalan cepat

atlet adalah melakukan teknik jalan cepat dengan waktu tempuh singkat dan seolah tidak terlihat jika melakukan kesalahan atau atlet mengelabui pengelihatannya dengan seolah melakukan teknik jalan cepat dengan benar sesuai peraturan yang berlaku.

Tabel 5. Rerata teknik jalan cepat atlet putra

Nama testi	Rerata teknik jalan cepat	Kategori
Testi 1	3,73	Baik
Testi 2	3,34	Baik
Testi 3	3,85	Baik
Testi 4	3,38	Baik
Testi 5	3,12	Cukup baik
Testi 6	3,19	Cukup baik
Testi 7	3,12	Cukup baik
Testi 8	3,31	Baik
Testi 9	3,04	Cukup baik
Testi 10	3,31	Baik
Testi 11	3,31	Baik
Testi 12	3,19	Cukup baik
Testi 13	3,19	Cukup baik
Testi 14	3,19	Cukup baik
Testi 15	2,50	Kurang baik
Testi 16	3,31	Baik
Testi 17	3,15	Cukup baik
Testi 18	3,04	Cukup baik

Peraturan teknik jalan cepat adalah tidak ada fase melayang, artinya salah satu kaki harus ada kontak dengan tanah. Pada saat topang depan, lutut pada tungkai kaki depan tidak ditekuk atau lurus. Pada saat topang belakang, lutut pada tungkai kaki belakang tidak ditekuk atau lurus dan saat topang ganda, kedua lutut tidak ditekuk atau lurus. Peralihan dari *single support* ke *double support* kemudian ke *single support* dan seterusnya, maka inilah yang menyebabkan terjadinya kesalahan.

Saat melakukan topang belakang kemudian menuju topang ganda, atlet seharusnya meluruskan kedua tungkai saat melakukan topang ganda. Namun, ketika tungkai kaki belakang lurus kemudian menuju topang ganda terjadi proses pelepasan yang terlalu cepat. Proses pelepasan yang terlalu cepat terjadi ketika tungkai kaki depan mulai melurus namun belum menyentuh tanah kemudian tungkai kaki belakang menekuk, sehingga saat tungkai kaki depan menyentuh tanah justru tungkai kaki belakang menekuk atau lepas dari tanah. Sebaliknya, pada saat peralihan dari *single support* menuju *double support* justru kaki depan yang menekuk. Hal ini dapat terjadi karena proses mempertahankan tungkai kaki belakang tetap lurus.

Pada saat melakukan teknik jalan cepat tidak hanya berfokus pada tungkai kaki. Namun, ada beberapa hal yang mendorong kinerja dari tungkai kaki. Artinya tungkai kaki tidak bekerja secara individu. *Hip rotation* atau rotasi dari pinggul, ayunan lengan, togok, dan posisi kepala mendorong kinerja dari teknik jalan cepat. *Hip rotation* atau rotasi pinggul dalam jalan cepat berotasi secara wajar untuk menyelaraskan gerakan tungkai kaki. *Over hip rotation* dapat menyebabkan *over cross* pada pergerakan jalan cepat, artinya tungkai kaki akan *touchdown* (bersentuhan dengan tanah) secara menyilang. Penyilangan ini akan menyebabkan berkurangnya kecepatan.

Kecepatan pada jalan cepat dipengaruhi oleh panjang tungkai dan panjang langkah atau frekuensi langkah. Atlet yang memiliki panjang tungkai akan memiliki panjang langkah. (kecepatan didukung oleh *hip rotation*, ayunan lengan dll).

Posisi ayunan lengan dalam jalan cepat yaitu lengan tidak dibawa ke belakang, ayunan dalam posisi rileks, dan menyilang diagonal didepan dada serta fleksi sudut lengan  $\pm 90^\circ$ . Genggaman pada tangan sebaiknya tidak terlalu membuka dan tidak terlalu mengepal. Genggaman yang terlalu terbuka dan mengepal akan mempengaruhi dari ayunan lengan itu sendiri sehingga disarankan jika atlet menggenggam tangan secara rileks untuk menghasilkan ayunan lengan yang dapat mendorong kinerja atlet. Kinerja ayunan lengan akan mempengaruhi togok. Togok sebaiknya rileks karena akan mempengaruhi kinerja dari *hip* atau pinggul. Posisi kepala sebaiknya pandangan ke depan.

Analisis teknik tidak hanya menyangkut pada besaran fleksi sudut, namun ada ilmu-ilmu mekanika yang terlibat didalamnya seperti hukum newton 1, newton 2, newton 3, kecepatan, keseimbangan, momentum, *center of gravity of the body*, pengungkit, dan gaya (setripugal dan setripetal). Peranan ilmu mekanika akan memberikan informasi tambahan secara lebih detail mengenai hasil analisis menggunakan *software* komputer *kinovea* dan *dartfish*.

Hukum Newton I disebut juga hukum kelembaman atau *Law of Inertia*, karena kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada garis lurus. Jika benda/obyek itu diam, maka akan berusaha mempertahankan keadaan diamnya dan jika benda/obyek itu dalam keadaan bergerak, maka akan mempertahankan keadaan Bergeraknya. Hukum ini berperan ketika kaki tungkai lurus kemudian menekuk untuk mengubah fase. Tungkai bergerak tetap pada garis lurus.

Hukum Newton II sering disebut juga hukum percepatan atau acceleration, karena percepatan yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada benda berbanding lurus dengan besar gayanya dan berbanding terbalik dengan massa benda. Maksudnya semakin besar percepatan semakin besar juga kekuatannya; semakin kecil percepatan maka semakin kecil kekuatannya. Hukum Newton II terjadi saat berlangsungnya perlombaan jalan cepat saat rotasi pada pinggul memberikan kekuatan pada tungkai, sehingga akan memberikan kecepatan saat melakukan teknik jalan cepat.

Hukum Newton III sering disebut hukum aksi-reaksi (*action-reaction*). Bila dua buah benda berinteraksi, gaya yang diadakan oleh benda yang satu kepada benda yang lain sama besarnya dan berlawanan arah. Hukum Newton III terjadi saat teknik jalan cepat dilakukan. Pada saat itu adanya aksi dari ayunan lengan yang berpengaruh atau beraksi pada gerakan kaki atlet. Ayunan lengan akan memberikan dorongan dan keseimbangan terhadap kekuatan pada kaki saat terjadi teknik jalan cepat. Hukum newton III juga berperan saat telapak kaki pada tahap topang bergulir menuju tahap topang selanjutnya. Tekanan saat *touchdown* kemudian bergulir memberikan reaksi untuk bergerak cepat.

Sistem pengungkit diperlukan untuk mendapatkan keuntungan mekanis. Pengungkit yang diterapkan akan diubah untuk mengatasi dan mengangkat beban yang besar. Penerapan pengungkit pada jalan cepat terjadi saat tahap topang belakang menuju topang ganda. Saat topang belakang, telapak kaki topang akan bergulir. Pada saat itulah sistem pengungkit diperlukan untuk mengangkat beban badan. Ada beberapa macam sistem pengungkit yaitu sistem pengungkit tipe I, sistem pengungkit tipe II, dan sistem pengungkit III.

Pada sistem pengungkit tipe I sumbu putar terletak antara gaya dan beban, sehingga pada tuas tipe I besarnya gaya untuk melawan beban dapat terjadi segala kemungkinan tergantung dari besarnya beban dan gaya. Sistem pengungkit tipe II terletak antara sumbu putar dan gaya, sehingga pada tuas tipe II besarnya gaya untuk melawan beban selalu kecil dari beban itu sendiri. Sistem pengungkit tipe III terletak antara sumbu putar dan beban, sehingga pada sistem pengungkit tipe III besarnya gaya untuk melawan beban selalu lebih besar dari bebannya. Pada jalan cepat yang digunakan adalah sistem pengungkit tipe II. Pada saat melakukan topang, kaki *touchdown* kemudian bergulir, saat bergulir tumit kaki di angkat dan pangkal kaki menumpu. Pada saat pangkal kaki menumpu, sistem pengungkit tipe II sedang bekerja.

Dalam jalan cepat gaya sentrifugal dan setripetal berperan didalamnya. Terjadinya gaya sentripugal dan setripetal pada saat di tikungan. Gaya sentrifugal adalah gaya yang menyebabkan benda yang sedang berputar akan lari meninggalkan pusat putarannya. Gaya sentrifugal berperan ketika atlet melintasi tikungan, pada saat itu atlet akan berusaha untuk mengingkari gerak melingkarnya dan cenderung melepaskan diri dari lingkaran. Posisi tubuh atlet tidak lagi tegak lurus melainkan miring atau condong, karena untuk mengimbangi posisi tubuh harus condong ke arah dalam (ke titik pusat). Semakin tajam tikungannya semakin condong badan ke arah dalam. Posisi tubuh yang miring atau condong dipengaruhi oleh gaya sentripetal. Gaya sentripetal adalah gaya yang bekerja kearah pusat lingkaran dan memaksa terjadinya gerak anguler. Gaya sentripetal bekerja ke titik pusat lingkaran atau gaya yang mempertahankan gerak melingkar dengan menghalangi kecenderungan inertial untuk bergerak keluar dari garis lurus.

Pada analisis jalan cepat, *center of gravity* menjadi sangat penting untuk melihat titik berat badan. Pelajar jalan cepat yang memiliki *center of gravity* dalam satu garis lurus memiliki tingkat efektifitas yang tinggi. Namun, jika pelajar jalan cepat memiliki *center of gravity* yang bergelombang atlet memiliki efektifitas gerak yang rendah. Analisis *center of gravity* menggunakan *software dartfish*. Video yang dipilih kemudian masuk dalam *stomotion* kemudian dilakukan *analyzer* untuk dilakukan analisis *center of gravity*.

Performa/penampilan antara atlet putra dan atlet putri terdapat perbedaan. Dari hasil rerata atlet putri lebih tinggi nilainya dibandingkan atlet putra. Atlet putri memiliki kemampuan teknik yang lebih baik dari atlet putra, namun hasil result atlet putra lebih baik dari atlet putri. Atlet putri memiliki tingkat fleksibilitas dan kelincahan yang lebih tinggi daripada atlet putra. Namun, atlet putri memiliki lebih rendah tingkat kekuatan, kecepatan, dan daya tahan dari atlet putra. Dengan demikian, hasil rerata teknik jalan cepat atlet putri dapat terjadi karena atlet putri memiliki tingkat kelincahan dan fleksibilitas yang lebih tinggi dari atlet putra. Hasil *result* jalan cepat atlet putri lebih rendah dari atlet putra karena atlet putra memiliki kecepatan, kekuatan, dan daya tahan lebih baik dari atlet putri.

### SIMPULAN

Kinerja gerak teknik jalan cepat atlet Indonesia berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,32 dan persentase 100%. Secara terpisah, kinerja gerak teknik atlet putra berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 3,24 dan persentase 100%, kinerja gerak teknik atlet putri berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,45 dan persentase 100%.

Kinerja atlet putra pada tahap *front support phase* berdasarkan rerata seluruh indikator tiap-tiap faktor untuk teknik tungkai berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,42. Teknik pinggul berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,89. Teknik togok berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 3,11. Teknik kepala berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 3,17. Teknik ayunan lengan berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 2,96. Tahap *back support phase* berdasarkan rerata seluruh indikator tiap-tiap faktor untuk teknik tungkai berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,39. Teknik pinggul berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,78. Teknik togok berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 3,06. Teknik kepala berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 2,94. Teknik ayunan lengan berada pada kategori cukup baik dengan rerata 3,19. Tahap *double support phase* berdasarkan rerata seluruh indikator tiap-tiap faktor untuk teknik tungkai berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,44. Teknik togok berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 3,06. Teknik kepala berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 2,94. Teknik ayunan lengan berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 2,83.

Kinerja atlet putri pada tahap *front support phase* berdasarkan rerata seluruh indikator tiap-tiap faktor untuk teknik tungkai berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,47. Teknik pinggul berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,91. Teknik togok berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,27. Teknik kepala berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,27. Teknik ayunan lengan berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,30. Tahap *back support phase* berdasarkan rerata seluruh indikator tiap-tiap faktor untuk teknik tungkai berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,48. Teknik pinggul berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 4,00. Teknik togok berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,45. Teknik kepala berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,36. Teknik ayunan lengan berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,30. Tahap *double support phase* berdasarkan rerata seluruh indikator tiap-tiap faktor untuk teknik tungkai berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,68. Teknik togok berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,63. Teknik kepala berada pada kategori baik dengan rerata sebesar 3,73. Teknik ayunan lengan berada pada kategori cukup baik dengan rerata sebesar 3,09.

Pemanfaatan *software kinovea* dan *software dartfish* untuk analisis gerak teknik segera disosialisasikan kepada para pelatih. Pelatih harus lebih aktif dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi gerak teknik jalan cepat yang dilakukan oleh atlet. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan alat perekam atau kamera video yang lebih banyak, sehingga gambar yang di ambil lebih banyak dari beberapa sisi dalam sekali gerakan. Perlunya bantuan dari pemerintah untuk memfasilitasi pelatih dan atlet dalam melakukan analisis gerak teknik untuk mencapai prestasi yang lebih optimal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2008). *Penyusunan skala psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bartlett, Roger. (2007). *Introduction to sports biomechanics: analysis human movement patterns*. New York: routledge. ISBN 0-203-46202-5.



- Blazevich, Anthony. (2007). *Sport biomechanics: the basis optimizing human performance*. London: A&C Black Publishers.
- Hanley, B., Bissas, A., & Drake A. (2011). Muscle activity of the stance knee in elite race walkers. *Portuguese journal of sport sciences* 11. 507-510.
- Hatze, H. (1974). The meaning of the term: biomechanics. *Journal of biomechanics*, 7, 189-190.
- Hay, James G. (1993). *The Biomechanic of sport techniques*. Fourth edition. New Jersey: Prestice Hall Englewood Cliffs.
- Ioana, A.C., Vasilica, G., Alin, L., & Iulian, A. (2012). The relationship between competition stress and biological reactions in practicing performance in athletics. *Journal sport and performance*, volume xii issue 1.
- Knudson, Duane. (2007). *Fundamentals of biomechanics*. Second edition. USA: Departement of kinesiology.
- Lee, J.B., Mellifont, R.B., Burkett, B.J., & James, D.A. (2013). *Detection of illegal race walking: a tool to assist coaching and judging*. www.mdpi.com/journal.sensors. ISSN 1424-8220.
- Maszczyk, A., Zajac, A., & Rygula, I. (2011). A neural network model approach to athlete selection. *Journal of sport engineering*, 13(1), 83-93.
- McGinnis, Peter M. (2005). *Biomechanics of sport and exercise*. (2th). USA: human kinetics.
- Permana, H., & Suharjana, S. (2013). Pengaruh sirkuit training awal akhir latihan teknik terhadap kardiorespirasi, power, smash, passing bawah atlet bola voli. *Jurnal Keolahragaan*, 1(1), 49-62. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/jolahraga/article/view/2345/1947>.
- Republik Indonesia. (2005). *Undang-Undang RI Nomor 3 Tahun 2005, tentang Sistem Keolahragaan Nasional*.
- Robinson, Paul E. (2010). *Foundation of sports coaching*. USA: Routledge.
- Seaman, T., Salvage, J., & Seaman, R. (2015). *Race walking technique*. www.racewalk.com di akses pada tanggal 13 april 2016.
- Sukadiyanto. (2010). *Pengantar teori dan metodologi melatih fisik*. FIK UNY.
- Wiktorowicz, K., Przednowek, K., Lassota, L., & Krzeszowski. (2015). Predictive modeling in race walking. *Research article computational intelligence and neuroscience*. 1-9.