

**ANALISIS KINEMATIKA PADA *KNEE JOINT* DAN *HIP JOINT*
DI BIDANG *SAGITTAL* SAAT GERAKAN *TRACK START*
TERHADAP JARAK *ENTRY PHASE***



**Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Keolahragaan**

Intelligentia - Dignitas

**PRODI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2026

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Nama Pembimbing I Sri Indah Ihsani, S.T., M.Or NIP. 199202162022032005 Pembimbing II Dr. Bazuri Fadillah Amin, S.Pd., M.Pd NIDN. 0330088703	Tanda Tangan  	Tanggal 21/7/2026 22/7/2026
---	---	--

	Nama 1. Dr. Ir. Fatah Nurdin, MM NIP. 196806282001121002 2. Yuliasih, S.Or, M.Pd NIP. 198607092024212001 3. Sri Indah Ihsani, S.T., M.Or NIP. 199202162022032005 4. Dr. Bazuri Fadillah Amin, S.Pd., M.Pd NIDN. 0330088703 5. Dr. Heni Widyaningsih, SE, M.SE NIP. 197201221999032001	Jabatan Ketua Sekretaris Anggota Anggota Anggota	Tanda Tangan     	Tanggal 21/7/2026 22/7/2026 21/7/2026 22/7/2026 22/7/2026
--	---	--	---	---

Tanggal Lulus:

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 24 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Dio Ragil Galung Kiarratno
1603622042

Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dio Ragil Galung Kiarratno
NIM : 1603622042
Fakultas/Prodi : S1 Ilmu Keolahragaan
Alamat email : dioragil14@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (...) yang berjudul :
Analisis Kinematika pada Knee Joint dan Hip Joint di Bidang Sagittal saat Gerakan Track Start Terhadap Jarak Entry Phase

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Juli 2026

Penulis

(Dio Ragil Galung Kiarratno)

ANALISIS KINEMATIKA PADA *KNEE JOINT* DAN *HIP JOINT* DI BIDANG *SAGITTAL* SAAT GERAKAN *TRACK START* TERHADAP JARAK *ENTRY PHASE*

ABSTRAK

Fase *start*, khususnya *track start*, memiliki peran penting dalam pembentukan kecepatan awal perlombaan renang, terutama pada nomor jarak pendek. Akan tetapi, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada parameter tubuh secara keseluruhan, sehingga kontribusi sudut *knee joint* dan *hip joint* secara terpisah terhadap jarak horizontal *entry phase* belum banyak dikaji, khususnya pada atlet tingkat pembinaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara sudut *knee joint* dan sudut *hip joint* pada bidang *sagittal* dengan jarak horizontal *entry phase* pada gerakan *track start* atlet renang pembinaan pelajar. Penelitian menggunakan metode deskriptif korelasional dengan pendekatan kuantitatif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan sampel sebanyak 10 orang atlet renang laki-laki dari Pusat Pelatihan Olahraga Pelajar (PPOP) DKI Jakarta. Pengumpulan data dilakukan melalui perekaman video gerakan *track start* menggunakan dua kamera berkecepatan 120 fps pada posisi bidang *sagittal*, yang kemudian dianalisis dengan software Kinovea untuk mengukur besaran sudut sendi pada empat fase, yaitu *preparation*, *take-off*, *flight*, dan *entry phase*. Teknik analisis data meliputi statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, dan uji korelasi Spearman's rho dengan bantuan IBM SPSS Statistics versi 29. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 16 pasangan variabel yang diuji, terdapat tiga hubungan yang signifikan dengan jarak horizontal *entry phase*, yaitu sudut *knee joint* pada *flight phase* tungkai belakang ($r_s = -0,727$; $p = 0,017$) dan tungkai depan ($r_s = -0,724$; $p = 0,018$) dengan arah negatif yang kuat, serta sudut *hip joint* pada *entry phase* tungkai depan ($r_s = 0,736$; $p = 0,015$) dengan arah positif yang kuat. Dengan demikian, semakin kecil sudut *knee joint* saat *flight phase* dan semakin besar sudut *hip joint* tungkai depan saat *entry phase*, semakin jauh jarak horizontal *entry phase* yang dicapai.

Kata kunci: kinematika, renang, *track start*, biomekanika

Intelligentia - Dignitas

KINEMATIC ANALYSIS OF THE KNEE JOINT AND HIP JOINT IN THE SAGITTAL PLANE DURING THE TRACK START MOVEMENT TOWARD ENTRY PHASE DISTANCE

ABSTRACT

The start phase, particularly the track start, plays an important role in generating the initial velocity of a swimming race, especially in short-distance events. However, most previous studies have focused on whole-body parameters, so the separate contributions of the knee joint and hip joint angles to the horizontal distance of the entry phase remain underexamined, particularly among development-level athletes. This study aims to analyze the relationship between knee joint and hip joint angles in the sagittal plane and the horizontal distance of the entry phase in the track start of student development swimmers. This study employed a descriptive correlational method with a quantitative approach. The sampling technique used was purposive sampling, with a sample of 10 male swimmers from Pusat Pelatihan Olahraga Pelajar (PPOP) DKI Jakarta. Data were collected by recording the track start using two 120 fps cameras positioned on the sagittal plane, then analyzed using Kinovea software to measure joint angles across four phases, namely the preparation, take-off, flight, and entry phase. The data analysis techniques included descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, and the Spearman's rho correlation test using IBM SPSS Statistics version 29. The results showed that of the 16 pairs of variables tested, three had a significant relationship with the horizontal distance of the entry phase, namely the knee joint angle during the flight phase of the rear leg ($r_s = -0.727$; $p = 0.017$) and the front leg ($r_s = -0.724$; $p = 0.018$) with a strong negative direction, and the hip joint angle during the entry phase of the front leg ($r_s = 0.736$; $p = 0.015$) with a strong positive direction. Thus, the smaller the knee joint angle during the flight phase and the larger the front-leg hip joint angle during the entry phase, the greater the horizontal entry distance achieved.

Keywords: kinematic, swim, track start, biomechanics

Intelligentia - Dignitas

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Keolahragaan pada Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Jakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, peneliti menyadari banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta bimbingan yang tak terhingga nilainya.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Nofi Marlina Siregar, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Jakarta; Ibu Dr. Heni Widyaningsih, SE., M.SE, selaku Koordinator Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan dukungan administratif dan akademik selama masa studi. Peneliti mengucapkan terima kasih juga kepada Ibu Sri Indah Ihsani, S.T., M.Or., selaku Dosen Pembimbing 1; dan Bapak Dr. Bazuri Fadillah Amin, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah dengan penuh kesabaran dedikasi, serta ketelitian mengorbankan waktu, tenaga, dan pikiran terbaiknya dalam menuntun, mengarahkan, dan memberikan masukan berharga sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih yang paling tulus dan mendalam peneliti persembahkan kepada keluarga, Bapak, Ibu, dan kakak peneliti yang tiada henti memanjatkan doa, memberikan kasih sayang, serta dukungan moril maupun materiil sepanjang perjalanan hidup dan studi peneliti. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada orang terkasih Dinda Keviana yang selalu setia menemani,

memberikan dukungan, dan menjadi penyemangat di setiap proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran dan kehadirannya yang berarti.

Terimakasih peneliti sampaikan kepada seluruh tim Pusat Pelatihan Olahraga Pelajar (PPOP) DKI Jakarta, atlet yang telah bersedia menjadi sampel penelitian, pelatih dan staff yang telah membantu. Tanpa kesediaan dan kerja sama mereka, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana.

Tak lupa, peneliti mengucapkan terima kasih kepada para sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah berbagi suka dan duka, memberikan bantuan, serta dukungan yang tak terlupakan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti pribadi, para pembaca, serta perkembangan ilmu keolahragaan.

Peneliti

Intelligentia - Dignitas DK

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
A. Latar Belakang	13
B. Identifikasi Masalah.....	17
C. Pembatasan Masalah.....	18
D. Perumusan Masalah	18
E. Kegunaan Hasil Penelitian.....	19
BAB II KAJIAN TEORETIK.....	21
A. Deskripsi Konseptual	21
B. Kerangka Berpikir.....	34
C. <i>Hipotesis</i> Penelitian	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
A. Tujuan Penelitian	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
C. Metode Penelitian	40
D. Populasi dan Sampel.....	41
E. Instrumen Penelitian	42
F. Teknik Pengumpulan Data.....	42
G. Teknik Analisis Data	44
H. <i>Hipotesis</i> Statistika.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47

A. Deskripsi Data.....	47
B. Pengujian <i>Hipotesis</i>	56
C. Pembahasan.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	73
RIWAYAT HIDUP.....	87



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bidang Tubuh Manusia	23
Gambar 2.2 <i>Sagittal Plane</i>	24
Gambar 2.3 Gerakan <i>Track Start</i>	27
Gambar 2.4 <i>Knee Joint</i>	28
Gambar 2.5 Gerakan <i>Knee Joint</i> pada Bidang <i>Sagittal</i> (i) fleksi (ii) ekstensi	29
Gambar 2.6 <i>Hip Joint</i>	32
Gambar 2.7 Gerakan <i>Hip Joint</i> pada Bidang <i>Sagittal</i> (i) fleksi (ii) ekstensi (iii) hiperekstensi	33
Gambar 2.8 Alur Kerangka Berpikir	37
Gambar 3.1 Balok <i>start</i>	40
Gambar 3.2 Skema Pengambilan Data	43
Gambar 4.1 Diagram Karakteristik Subjek Posisi Tungkai Belakang	49
Gambar 4.2 Pengambilan Fase-Tungkai Belakang	51
Gambar 4.3 Pengambilan Fase-Tungkai Depan	54

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Interpretasi Koefisien Korelasi	46
Tabel 4.1 Profil Karakteristik.....	48
Tabel 4.2 Distribusi Capaian <i>Track Start</i> (n=10)	49
Tabel 4.3 Rentang Kelas Interval Capaian Jarak Horizontal <i>Entry Phase</i> (n=10).....	50
Tabel 4.4 Distribusi Besaran Sudut Knee Joint pada Tungkai Belakang (n=10)....	52
Tabel 4.5 Distribusi Besaran Sudut Hip Joint pada Tungkai Belakang (n=10)	53
Tabel 4.6 Distribusi Besaran Sudut <i>Knee Joint</i> pada Tungkai Depan (n=10)	55
Tabel 4.7 Distribusi Besaran Sudut <i>Hip Joint</i> pada Tungkai Depan (n=10).....	56
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Variabel Tungkai belakang (n=10).....	57
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Variabel Tungkai Depan (n=10).....	58
Tabel 4.10 Hasil Uji Korelasi Spearman's rho (n=10)	59

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Izin Penelitian	73
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian PPOP	74
Lampiran 3 Hasil Pengukuran Kinovea	75
Lampiran 4 Hasil Pengukuran Kinovea	76
Lampiran 5 Hasil Pengukuran Kinovea	77
Lampiran 6 Hasil Pengukuran Kinovea	78
Lampiran 7 Hasil Pengukuran Kinovea	79
Lampiran 8 Dokumentasi Peneliti	80
Lampiran 9 Instrumen Penelitian	81
Lampiran 10 Data Karakteristik Subjek	82
Lampiran 11 Data Analisis Kinovea	83
Lampiran 12 Data Analisis Kinovea	84
Lampiran 13 Data Analisis Kinovea	85
Lampiran 14 Data Analisis Kinovea	86



Intelligentia - Dignitas