

KONSTRUK DAN FAKTOR JASMANI YANG BERPENGARUH TERHADAP PRESTASI RENANG GAYA BEBAS 50 METER

I Made Sriundy Mahardika
FIK Universitas Negeri Surabaya
imadesriundy@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian untuk: (1) Mengembangkan model konstruk pengukuran prestasi renang gaya bebas 50 meter; (2) Mendapatkan model persamaan struktural prestasi perenang gaya bebas 50 meter kaitannya dengan faktor-faktor jasmani terhadap teknik; dan (3) Membuktikan faktor-faktor jasmani yang mempengaruhi prestasi renang gaya bebas 50 meter. Subjek penelitian 150 orang diambil menggunakan purposif random sampling. Analisis data dengan program SPSS 10.0 dan LISREL 8.71 for Windows. Hasil analisis menunjukkan bahwa (1) indikator pengukuran prestasi renang meliputi proporsi tubuh, biomotorik, dan status gizi, (2) model yang dihipotesiskan merupakan model yang fit, (3) faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi renang gaya bebas 50 meter meliputi biomotorik, teknik renang, dan proporsi tubuh.

Kata kunci: *prestasi renang, proporsi tubuh, biomotorik, status gizi, dan teknik renang.*

THE CONSTRUCT AND PHYSICAL FACTORS INFLUENCING THE 50 METER CRAWL STYLE SWIMMING PERFORMANCE

I Made Sriundy Mahardika
FIK Universitas Negeri Surabaya
imadesriundy@yahoo.co.id

Abstract

This study aims to: (1) develop a model of a measurement construct of the 50-meter crawl style swimming performance; (2) obtain a structural equation modelling for the 50-meter crawl style swimming performance in relation to physical on the technique; and (3) find out the determinant physical factors of the 50-meter crawl style swimming performance. The 150 research subjects were selected by the purposive random sampling technique. The data were analyzed by using SPSS 10.0 program and LISREL 8.71 for Windows. The results are (1) the indicators of measurement of the 50 meter crawls style swimming performance are the body proportions, the biomotor, and nutrition status, (2) the hipotetic model is a fit model, (3) the factors influence the 50 meter crawls style swimming performance are biomotor, swimming technique, and the body proportions.

Key words: *swimming performance, body proportion, biomotoric, body mass index, VO₂Max, lung volume, swimming technique.*

Pendahuluan

Renang sebagai salah satu cabang olahraga andalan memerlukan intervensi dan investasi ilmiah yang memadai agar upaya peningkatan prestasinya dilandasi kajian-kajian IPTek. Penggunaan IPTek berkaitan erat dengan pengembangan tes dan pengukuran yang memerlukan kejelasan teori untuk membangun prestasi renang. Karenanya perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keterkaitan berbagai konstruk yang membangun teori prestasi renang.

Penelitian ini menjawab masalah-masalah: (1) pengaruh variabel manifes lebar pinggul, lingkaran paha, lingkaran lengan, lingkaran lengan bawah, lebar bahu, lebar *elbow*, dan panjang lengan, terhadap konstruk proporsi tubuh, (2) pengaruh variabel manifes kekuatan otot, power otot tungkai, kecepatan, kelentukan, kelincahan, waktu reaksi, keseimbangan, dan koordinasi, terhadap konstruk biomotorik, (3) pengaruh variabel manifes tinggi badan dan berat badan, terhadap konstruk status gizi perenang, (4) model struktural faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi renang gaya bebas 50 meter, (5) pengaruh proporsi tubuh terhadap prestasi renang secara langsung dan tidak langsung melalui biomotorik dan teknik renang gaya bebas 50 meter, (6) pengaruh status gizi terhadap prestasi renang melalui teknik renang gaya bebas 50 meter, (7) pengaruh daya tahan tubuh terhadap prestasi renang melalui teknik renang gaya bebas 50 meter, (8) pengaruh volume paru-paru terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter, (9) pengaruh proporsi tubuh, biomotorik, status gizi, volume paru-paru, dan daya tahan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter secara tidak langsung melalui teknik renang. Bagaimanakah pengaruh proporsi tubuh dan daya tahan secara langsung terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter.

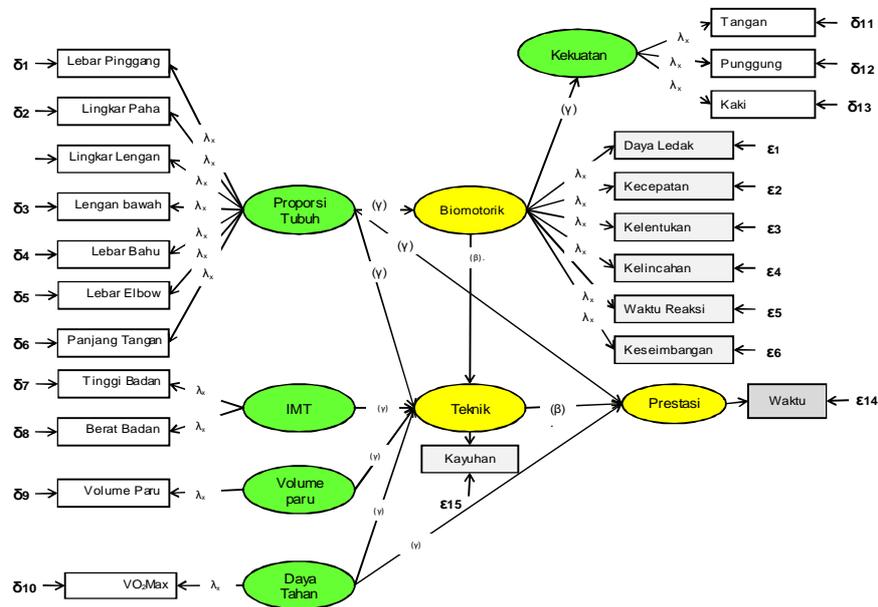
Hasil penelitian ini diharapkan: (1) Mengembangkan model konstruk pengukuran prestasi renang gaya bebas 50 meter; (2) Mendapatkan model persamaan struktural prestasi perenang gaya bebas 50 meter kaitannya dengan faktor-faktor jasmani terhadap teknik; dan (3) Membuktikan faktor-faktor jasmani yang mempengaruhi prestasi renang gaya bebas 50 meter.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan rancangan penelitian non-eksperimental. Populasi penelitian semua perenang gaya bebas (*crawl style*) 50 meter yang memenuhi syarat memiliki kemampuan berenang gaya bebas 50 meter dengan kriteria sangat baik (*purposive sampling*). Sebanyak 273 orang mahasiswa yang memenuhi syarat, diambil secara acak (*randomized sampling*) sebanyak 162 orang. Pada tahap seleksi kualitas data diambil hanya 150 data yang memenuhi syarat.

Variabel yang terlibat dalam penelitian ini antara lain: (1) Komponen biomotorik; (2) komponen proporsi tubuh (*body proportion*); (3) volume paru-paru; (4) kebugaran jasmani; (5) status gizi. Pola kaitan hipotetik faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi renang gaya bebas 50 meter diilustrasikan pada gambar 1 (satu).

Analisis data penelitian dilakukan dengan menggunakan program statistik *SPSS 10.00* dan *LISREL versi 8.71 for Windows* (Karl Joreskog dan Dag Sorbom: 1996). SEM merupakan gabungan dari dua metode statistik yaitu *factor analysis* dan *path analysis* (Ghozali, 2008) maka dipilih LISREL karena memiliki keunggulan dalam hal akurasi, kecepatan, dan mudah dalam pengoperasionalannya (Narimawati, 2007).



Gambar 1. Pola Kaitan Hipotetik Faktor-faktor yang Mempengaruhi Prestasi Renang Gaya Bebas 50 Meter

Hasil Penelitian

Hasil analisis data konstruk komposisi tubuh yang diukur dari variabel-variabel manifestnya menemukan rerata: (1) lebar pinggul perenang 42,55 cm, (2) lingkar paha perenang 49,44 cm, (3) lingkar lengan atas perenang 26,10 cm, (4) rerata lingkar lengan bawah perenang 24,24 cm, (5) rerata lebar bahu perenang 43,03 cm, (6) rerata lebar *elbow* perenang 5,82 cm, dan (7) rerata panjang lengan perenang 5,12 cm. Konstruk biomotorik merupakan konstruk eksogen (ζ) yang diukur dari variabel-variabel manifestnya menemukan rerata: (1) kekuatan 229,42; (2) daya ledak 59,16; (3) kecepatan 5,63 detik; (4) kelentukan 252,54; (5) kelincahan 25,21; (6) waktu reaksi 0,56; (7) keseimbangan 25,44, dan (8) koordinasi 36,53. Konstruk status gizi merupakan konstruk eksogen (ζ) yang diukur dari

manifes-manifesnya menghasilkan rerata: (1) tinggi badan 1,66; dan (2) berat badan 58,84. Rerata indeks status gizi 21,35, pada kategori normal. Konstruk daya tahan merupakan konstruk eksogen (ζ) rata-rata untuk subjek laki-laki 40,25 ml/Kg.BB/menit, subjek perempuan 36,51 ml/Kg.BB/menit. Konstruk volume paru merupakan konstruk eksogen (ζ) rata-ratanya 2,83 untuk laki-laki (rekomendasi 3 s/d 6,1 liter), dan 1,05 (rekomendasi 2,5 s/d 4,5 liter) untuk perempuan.

Asumsi distribusi normal manifes-manifes *multivariate* harus dipenuhi dalam penggunaan SEM, jika tidak terpenuhi akan menyebabkan peningkatan nilai χ^2 (*chi-square*) walaupun pada kondisi tertentu akan menurunkannya. Perlu diingat bahwa uji keselarasan χ^2 dalam model keseluruhan tidak harus signifikan jika ada keselarasan model yang baik (Narimawati, 2007). Hasil uji normalitas manifes-manifes multivariat dalam penelitian ini menunjukkan nilai lebih besar dari 0,05 berarti berdistribusi normal.

Uji Kesesuaian Model

Analisis kesesuaian model yang dihipotesiskan dengan data empiris yang telah dikumpulkan, menghasilkan penanda GOF (*goodness of fit index*) sebagai berikut:

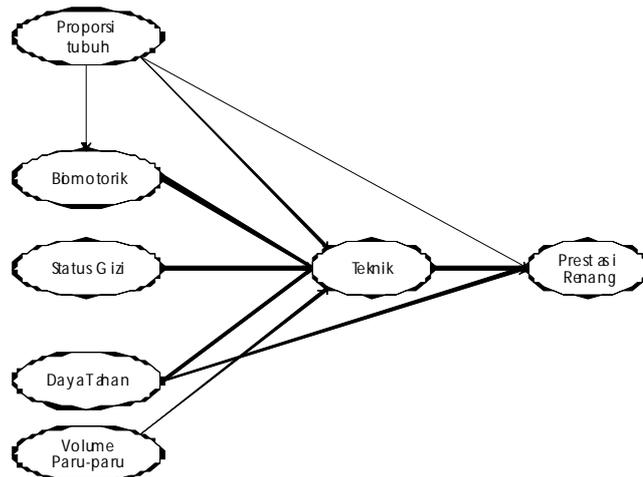
Tabel 1. Hasil *Goodness of Fit Index* Model Hasil Simulasi

No	Index	Cut of Value	Hasil	Keterangan*
1	Kai Kuadrat (p)	Kecil (kurang dari 211,217)	201,89 (0,080)	Baik
		(p > 0.05)		
2	CFI	≥ 0,90 (max 1)	0,964	Baik
3	GFI	≥ 0,95 (max 1)	0,917	Marginal
4	AGFI	≥ 0,95 (max 1)	0,854	Marginal
5	RMSEA	≤ 0,08 (min 0)	0,078	Baik

Sumber: hasil pengolahan data

* Setyo Hari Wijanto

Berikut ini model struktural setelah dilakukan simulasi, yang selanjutnya diajukan untuk menjelaskan prestasi renang gaya bebas 50 meter, melalui proporsi tubuh, biomotorik, status gizi, VO_2 Max, volume paru, dan teknik renang.

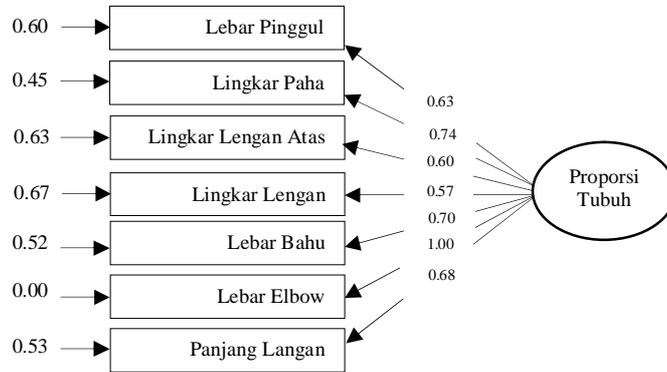


Gambar 2. Model Diagram Jalur Prestasi Renang 50 Meter Gaya Bebas Setelah Dilakukan Simulasi

Uji Validasi Model Pengukuran

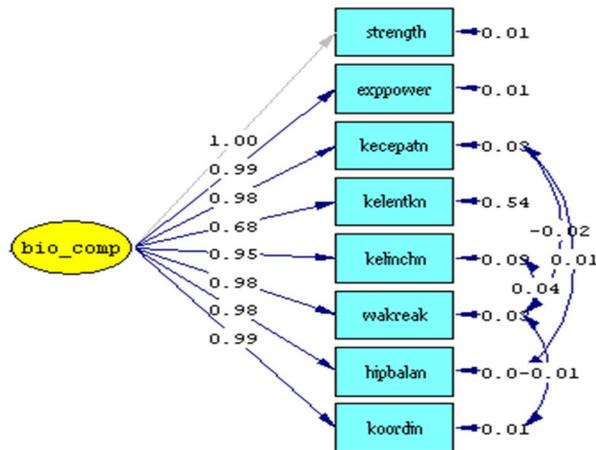
Untuk menguji apakah manifes yang digunakan untuk menggambarkan konstruk pada model penelitian memiliki derajat kesesuaian yang baik atau tidak, perlu dihitung dengan menggunakan pendekatan reliabilitas konstruk (*construct reliability*). Konstruk proporsi tubuh secara teoretis diprediksi dipengaruhi 7 (tujuh) manifes, masing-masing lebar pinggul (X_1), lingkaran paha (X_2), lingkaran lengan atas (X_3), lingkaran lengan bawah (X_4), lebar bahu (X_5), lebar *elbow* (X_6), dan panjang lengan (X_7). Hasil analisis *construct reliability* laten proporsi tubuh menghasilkan besaran $0,87 > 0,7$. Reliabilitas konstruk proporsi tubuh signifikan (Ferdinand August, 2002), artinya semua variabel manifes yang membentuk konstruk proporsi tubuh bersifat unidimensi. Selanjutnya uji

signifikansi terhadap keterkaitan manifes-manifes dengan konstruk proporsi tubuh menghasilkan t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} sehingga dinyatakan signifikan.



Gambar 3. Analisis Faktor Konstruk Proporsi Tubuh

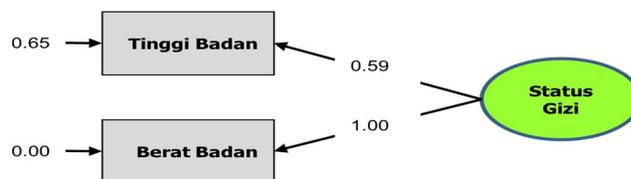
Konstruk biomotorik juga terbukti dipengaruhi oleh variabel manifes kekuatan (X_8), daya ledak (X_9), kecepatan (X_{10}), kelentukan (X_{11}), kelincahan (X_{12}), waktu reaksi (X_{13}), keseimbangan (X_{14}), dan koordinasi (X_{15}). Bukti ini ditandai dengan nilai t_{hitung} yang lebih besar dari λ standar dan $t_{tabel(df=129, \alpha=0,05)}$ 1,979. Analisis juga menghasilkan reliabilitas konstruk berupa λ sebesar 0,987 > 0,7) yang menunjukkan bahwa semua variabel manifes yang digunakan untuk menjelaskan konstruk biomotorik bersifat unidimensi.



Gambar 4. Analisis Faktor Konstruk Biomotorik

Semua variabel manifes memiliki hasil t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} sehingga dinyatakan signifikan. Berarti konstruk biomotorik berhasil dijelaskan secara signifikan oleh variabel manifes kekuatan, daya ledak otot tungkai. Selain berhasil merefleksikan konstruk biomotorik, analisis juga menghasilkan besaran λ yang menghasilkan reliabilitas konstruk sebesar $0,987 > 0,7$ berarti semua variabel manifes adalah unidimensi.

Konstruk status gizi perenang yang terdiri dari 2 (dua) manifes yaitu; tinggi badan (X_{16}) dan berat badan (X_{17}) memiliki nilai t_{hitung} lebih besar dari kriteria, berarti signifikan. Besaran λ yang menghasilkan reliabilitas konstruk sebesar $0,797 > 0,7$ yang membuktikan bahwa semua variabel manifes bersifat unidimensi.

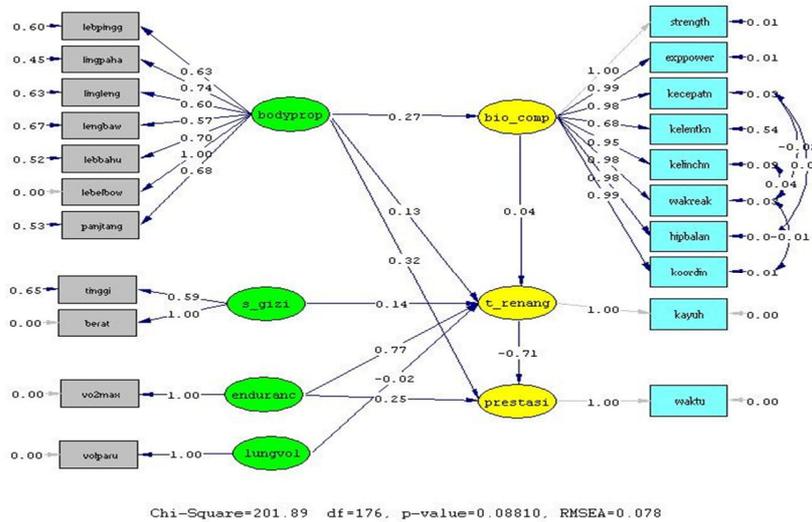


Gambar 5. Pengukuran Laten Status Gizi Kaitannya Dengan Tinggi dan Berat Badan

Konstruk daya tahan, volume paru-paru, teknik renang, dan prestasi renang, masing-masing diukur dengan satu variabel manifes, karena itu ditetapkan *error variance* sebesar nol (0) dengan besarnya $\lambda=1$. Dengan demikian keempat konstruk ini dinyatakan mampu direfleksikan oleh variabel manifesnya, yaitu daya tahan oleh VO_2Max , volume paru-paru oleh kapasitas paru-paru, teknik renang oleh jumlah kayuhan, dan prestasi renang gaya bebas 50 meter oleh kecepatan renang.

Uji Model Persamaan Struktural

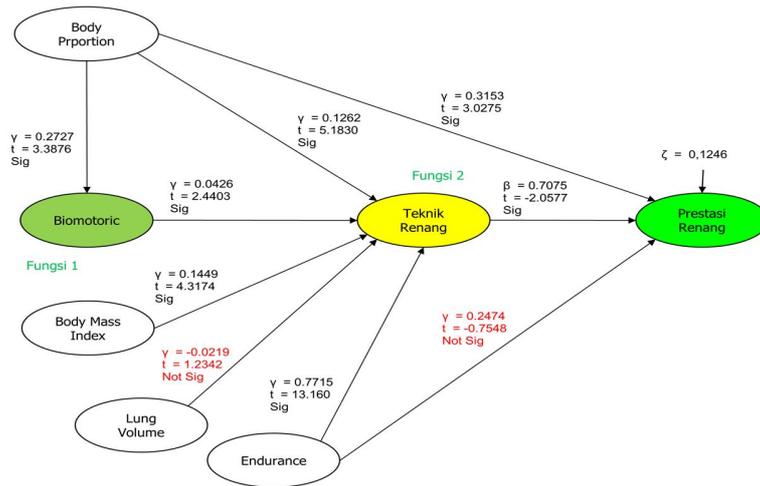
Secara teoretis pengujian model struktural dilakukan untuk membuktikan apakah model teoretis yang diajukan memenuhi kriteria *fit* atau tidak. Kriteria yang digunakan adalah harga χ^2 dengan $p>0,05$, RMSEA, dan harga GFI.



Gambar 6. Model Struktural Faktor-faktor yang Mempengaruhi Prestasi Renang Gaya Bebas 50 Meter

Uji model menggunakan program LISREL for Windows versi 8.71, menghasilkan harga $\chi^2 = 201,89$, pada $df = 176$, $p = 0,08810$, $RMSEA =$

0,078, dan GFI = 0,9174. Sesuai dengan kriteria yang ditetapkan, dibuktikan bahwa model dapat dikatakan *fit*, di mana harga $p = 0,08810 > 0,005$; $RMSEA=0,078 < 0,08$; dan GFI sebesar 0,9. Berdasarkan model selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis, di mana secara teoretis terdapat tiga fungsi utama dalam model struktural yang diuji.



Gambar 7. Hasil Pengujian Signifikansi Fungsi-fungsi Konstruk dalam Model Prestasi Renang Gaya Bebas 50 Meter

Fungsi pertama atau fungsi biomotorik dapat ditulis sebagai berikut: $\text{biomotorik} = 0,2727 \text{ proporsi tubuh}$. Koefisien γ positif yang dihasilkan sebesar 0,2727 menjelaskan bahwa kontribusi yang diberikan oleh proporsi tubuh terhadap perubahan biomotorik sebesar $0,2727^2 = 0,0744$ atau 7,44%. Jadi berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa 7,44% perubahan yang terjadi pada biomotorik perenang secara langsung dipengaruhi oleh proporsi tubuh. Hasil analisis juga menghasilkan t_{hitung} untuk variabel proporsi tubuh di mana dalam persamaan ini ditemukan $t_{\text{hitung}} 3,876 > t_{\text{tabel}}(df=129, \alpha=5\%) 1,979$. Kesimpulan adalah kontribusi proporsi tubuh terhadap biomotorik perenang terbukti signifikan.

Fungsi kedua atau fungsi teknik renang memiliki persamaan; teknik renang = $0,1262$ proporsi tubuh + $0,0426$ biomotorik + $0,1449$ status gizi - $0,0219$ volume paru + $0,7715$ daya tahan. Koefisien γ menunjukkan bahwa perenang yang memiliki tubuh proporsional akan berkontribusi terhadap peningkatan teknik renang, kontribusinya signifikan karena memiliki $t_{\text{hitung}} 5,1830 > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$. Koefisien γ positif variabel biomotorik menunjukkan bahwa kemampuan bergerak perenang akan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan teknik renang berupa jumlah kayuhan. Berdasarkan hitungan statistik kontribusinya signifikan yang ditunjukkan dengan hasil $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)}$, yaitu $1,979$.

Koefisien γ positif yang dimiliki variabel status gizi menunjukkan bahwa gizi yang baik memberikan kontribusi terhadap peningkatan teknik renang gaya bebas 50 meter, kontribusinya signifikan karena memiliki t_{hitung} lebih dari t_{tabel} , yaitu t_{hitung} sebesar $4,3174$ dan t_{tabel} sebesar $1,979$ ($df=129$, $\alpha = 5\%$). Koefisien γ negatif yang dimiliki variabel volume paru menunjukkan arah hubungan yang bertolak belakang, di mana jika semakin besar kapasitas paru-paru akan semakin rendah penguasaan teknik renang gaya bebas 50 meter. Kontribusi ini ternyata tidak signifikan dibuktikan dengan nilai $t_{\text{hitung}} 1,2342 < t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$. Variabel daya tahan memiliki nilai γ positif, nilai ini menunjukkan bahwa kemampuan daya tahan perenang memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan teknik renang gaya bebas 50 meter. Kontribusi ini terbukti signifikan karena nilai $t_{\text{hitung}} 13,1600 > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$.

Variabel daya tahan memiliki koefisien γ paling besar dibandingkan dengan empat variabel eksogen lainnya, berarti memberi kontribusi yang paling besar terhadap peningkatan teknik renang. Dalam model daya tahan diukur oleh satu manifestasi yaitu $VO_2\text{Max}$, yaitu parameter yang menunjukkan besarnya jumlah oksigen yang dapat dikonsumsi tubuh perenang saat beban otot mencapai submaksimal sampai maksimal.

Fungsi Ketiga atau fungsi prestasi memiliki persamaan; Prestasi = $0,3153$ proporsi tubuh - $0,7075$ teknik renang gaya bebas 50 meter + $0,2474$ *endurance*. Koefisien γ positif menunjukkan bahwa tubuh yang proporsional memberikan kontribusi terhadap peningkatan prestasi renang gaya bebas 50 meter. Kontribusinya signifikan karena memiliki t_{hitung}

$3,0275 > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$. Koefisien γ negatif untuk teknik renang menunjukkan bahwa jumlah kayuhan memberikan kontribusi terhadap peningkatan kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Kontribusinya signifikan karena $t_{\text{hitung}} 2,0577 > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$. Koefisien γ positif pada variabel daya tahan menunjukkan bahwa jumlah konsumsi oksigen memberi kontribusi terhadap peningkatan prestasi renang gaya bebas 50 meter. Secara statistik kontribusinya tidak signifikan karena memiliki $t_{\text{hitung}} 0,7548 < t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$. Kedua laten eksogen yang signifikan dalam fungsi prestasi, ternyata teknik renang gaya bebas 50 meter memiliki koefisien γ lebih besar. Maknanya bahwa teknik renang memberi kontribusi lebih tinggi terhadap prestasi perenang dibandingkan dengan proporsi tubuh.

Hasil pengujian struktural juga menunjukkan besarnya pengaruh setiap eksogen dalam model. Pengaruh total proporsi tubuh terhadap prestasi mengalami penurunan dibandingkan pengaruh langsungnya tanpa melalui teknik renang. Hal ini dikarenakan ketika proporsi tubuh menjelaskan teknik renang gaya bebas 50 meter adalah positif, sedangkan ketika teknik renang gaya bebas 50 meter menjelaskan prestasi adalah negatif. Demikian juga untuk variabel daya tahan, memberikan pengaruh langsung positif terhadap prestasi dan menjadi negatif ketika melalui teknik renang gaya bebas 50 meter.

Uji Hipotesis

Hipotesis pertama adalah: lebar pinggul, lingkaran paha, lingkaran lengan, lingkaran lengan bawah, lebar bahu, lebar *elbow*, dan panjang lengan, menjelaskan secara signifikan konstruk proporsi tubuh. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor-faktor tersebut terbukti signifikan merefleksikan variabel proporsi tubuh. Hasil pengujian konstruk reliabilitas menunjukkan bahwa semua faktor tersebut merupakan unidimensi, berarti mendukung kebenaran hipotesis pertama.

Hipotesis kedua adalah: komponen kekuatan, daya ledak otot tungkai, kecepatan, kelenturan, kelincahan, waktu reaksi, keseimbangan, dan koordinasi, menjelaskan secara signifikan variabel laten biomotorik.

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor-faktor tersebut terbukti signifikan merefleksikan konstruk biomotorik. Hasil pengujian konstruk reliabilitas menunjukkan bahwa semua variabel manifes yang dianalisis merupakan uni dimensi. Ini bukti kebenaran hipotesis kedua.

Hipotesis ketiga adalah: tinggi dan berat badan merefleksikan secara signifikan konstruk status gizi. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa faktor-faktor terbukti signifikan merefleksikan status gizi. Hasil pengujian terhadap konstruk reliabilitas menunjukkan bahwa semua faktor yang dilibatkan dalam model merupakan unidimensi. Ini bukti kebenaran hipotesis ketiga.

Hipotesis keempat adalah: proporsi tubuh memberikan pengaruh yang signifikan terhadap prestasi renang secara langsung serta tidak langsung melalui biomotorik dan teknik renang. Koefisien $\gamma=0,1262$ menunjukkan bahwa proporsi tubuh berkontribusi terhadap teknik renang secara signifikan, karena $t_{\text{hitung}} 5,1830 > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$. Ini bukti kebenaran hipotesis keempat.

Hipotesis kelima adalah: biomotorik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap prestasi secara tidak langsung melalui teknik renang. Hasil analisis menghasilkan koefisien $\gamma=0,0426$, dan $t_{\text{hitung}} 2,4403 > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$ artinya kontribusi biomotorik terhadap teknik renang signifikan. Ini bukti kebenaran hipotesis kelima.

Hipotesis keenam adalah: status gizi berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi melalui teknik renang gaya bebas 50 meter. Hasil analisis menghasilkan nilai $\gamma=0,1449$ menunjukkan bahwa status gizi berkontribusi terhadap peningkatan teknik renang. Kontribusinya signifikan karena $t_{\text{hitung}} 4,3174 > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$. Ini bukti kebenaran hipotesis keenam.

Hipotesis ketujuh adalah: volume paru-paru berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter melalui teknik renang. Analisis menghasilkan nilai $\gamma=-0,019$, menunjukkan bahwa volume paru berkontribusi negatif terhadap prestasi renang melalui teknik renang. Kontribusi ini ternyata tidak signifikan terbukti nilai $t_{\text{hitung}} 1,2342 > t_{\text{tabel}(df=129, \alpha=0,05)} 1,979$.

Hipotesis kedelapan adalah: daya tahan berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter melalui teknik renang.

Analisis menghasilkan nilai $\gamma=0,1775$, menunjukkan bahwa daya tahan berkontribusi terhadap prestasi renang melalui teknik renang. Kontribusinya signifikan karena $t_{\text{hitung}} 13,1600 > t_{\text{tabel}} (df=129, \alpha = 0,05) 1,979$. Ini bukti kebenaran hipotesis kedelapan.

Hipotesis kesembilan adalah: konstruk proporsi tubuh berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter. Analisis menghasilkan nilai γ positif artinya konstruk proporsi tubuh berkontribusi terhadap prestasi renang. Kontribusinya signifikan karena $t_{\text{hitung}} 3,0275 > t_{\text{tabel}}(df=129, \alpha = 5) 1,979$. Ini bukti kebenaran hipotesis kesembilan.

Hipotesis kesepuluh adalah: konstruk teknik renang berpengaruh terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter. Hasil analisis menghasilkan $\gamma=-0,7075$ artinya konstruk teknik renang gaya bebas 50 meter berkontribusi dengan arah negatif. Kontribusinya signifikan yang ditunjukkan dengan nilai $t_{\text{hitung}} -2,0577 > t_{\text{tabel}}(df=129, \alpha =0,05) 1,979$. Ini bukti kebenaran hipotesis kesepuluh.

Hipotesis kesebelas adalah: konstruk daya tahan berpengaruh signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter. Hasil analisis menghasilkan $\gamma=0,2474$, artinya konstruk daya tahan berkontribusi terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter. Kontribusinya signifikan karena $t_{\text{hitung}} 0,7548 > t_{\text{tabel}}(df=129, \alpha =0,05) 1,979$. Ini bukti kebenaran hipotesis kesebelas.

Fungsi teknik renang gaya bebas 50 meter, dengan koefisien konstruk proporsi tubuh sebesar 0,1262, biomotorik sebesar 0,0426, status gizi sebesar 0,1449 dan daya tahan sebesar 0,7715 adalah signifikan. Artinya dapat digunakan untuk menjelaskan teknik renang secara signifikan, sekaligus mendukung hipotesis yang menyatakan terdapat pengaruh langsung proporsi tubuh, biomotorik, status gizi dan daya tahan terhadap teknik renang gaya bebas 50 meter. Namun dalam fungsi ini volume paru (*lung volume*) dengan koefisien sebesar -0,0219 tidak signifikan, sehingga tidak mendukung hipotesis yang menyatakan terdapat pengaruh volume paru terhadap teknik renang gaya bebas 50 meter.

Fungsi struktural prestasi dengan proporsi tubuh memberikan pengaruh signifikan dengan koefisien sebesar 0,3153, teknik renang juga signifikan dengan koefisien sebesar -0,7075. Keduanya mendukung

hipotesis yang menyatakan terdapat pengaruh signifikan proporsi tubuh dan teknik renang terhadap prestasi. Sedangkan untuk daya tahan tidak memberikan pengaruh signifikan, sehingga hipotesis tentang pengaruh daya tahan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter dinyatakan tidak terbukti.

Model struktural menggambarkan teknik renang gaya bebas 50 meter merupakan variabel penghubung, variabel proporsi tubuh, biomotorik, status gizi, volume paru dan daya tahan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter. Karenanya pengaruh signifikan teknik renang terhadap prestasi renang menunjukkan bahwa fungsi sebagai variabel perantara terhadap prestasi terbukti. Khusus volume paru, fungsi perantaranya berkurang karena sejak awal volume paru tidak signifikan terhadap teknik renang.

Pembahasan

Pengaruh signifikan proporsi tubuh terhadap biomotorik, teknik dan prestasi renang, berkaitan dengan beberapa aspek yang membentuknya, seperti panjang lengan, lebar *elbow*, lebar bahu, lingkaran lengan bawah, lingkaran lengan atas, dan lingkaran paha. Dalam kejadian sebenarnya, berbagai aspek tersebut saling menunjang sebagai kesatuan proporsi tubuh dalam mempengaruhi biomotorik, teknik renang dan prestasi renang gaya bebas 50 meter. Panjang lengan dapat memberikan efek maksimal karena dukungan aspek lebar *elbow*, lebar bahu, lingkaran lengan bawah, dan lingkaran lengan atas.

Lauder (2003) menemukan bahwa lengan, tangan, bahu dan sudut gerak berperan menghasilkan kekuatan hidrodinamik perenang gaya bebas 50 meter. Terbukti putaran bahu dari lengan dalam berbagai sudut menghasilkan kekuatan hidrodinamik. Adams (2001) mengkaji lebih jauh di mana kecepatan renang dapat ditingkatkan pada perenang yang memiliki teknik renang superior. Teknik renang akan meningkat jika perenang memiliki proporsi tubuh yang mungkin untuk dikembangkan secara alamiah maupun melalui pelatihan khusus. Penelitian Michael (2007) membuktikan proporsi tubuh sangat berperan dalam pembentukan panas

tubuh akibat gerakan, proporsi tubuh yang bagus membuat gerakan menjadi efisien sehingga tidak cepat lelah.

Teknik renang gaya bebas 50 meter, pada prinsipnya dapat dipandang sebagai *output* dari kesatuan proses yang terdiri dari proporsi tubuh dan biomotorik. Perenang dengan proporsi tubuh bagus, memiliki potensi biomotorik bagus kemudian dengan sumber daya *strength, explosive power*, kecepatan, kelentukan, kelincahan, waktu reaksi, *hip balance*, dan koordinasi yang ketat, jumlah kayuhan dapat dipengaruhi. Stefanon (2005) menyatakan, 15%-25% kecepatan perenang gaya bebas 50 meter diberikan oleh *body fitness*, sisanya 75%-85% diberikan oleh teknik renang dan efisiensi gerak.

Selain proporsi tubuh dan biomotorik beserta aspeknya, status gizi, volume paru-paru, dan daya tahan juga memberikan pengaruh terhadap teknik renang gaya bebas 50 meter. Hal ini dikarenakan teknik renang adalah akibat dari proporsi tubuh dan biomotorik yang pelatihannya mutlak memerlukan asupan gizi, dan persediaan oksigen yang cukup oleh paru-paru. Kimura dkk (1998) dan Marten (1987) walaupun penelitiannya tidak untuk membuktikan pengaruh VO_2Max terhadap teknik renang, namun melakukan simulasi renang untuk mengukur VO_2Max , dan terbukti ada kaitannya. Penelitian lain yang menjelaskan pentingnya daya tahan bagi perenang dikemukakan Stephen (1986). Sedangkan pentingnya gizi dalam dunia olahraga telah dibuktikan oleh Burke (2006).

Pengaruh tidak signifikan volume paru-paru terhadap teknik renang, dan daya tahan terhadap prestasi renang, tetapi signifikan terhadap teknik renang, dapat dijelaskan: (1) secara empiris data belum mampu membuktikan peran volume paru-paru terhadap teknik renang gaya bebas 50 meter, demikian juga dengan daya tahan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter, (2) dugaan subjek penelitian memiliki kapasitas paru-paru relatif homogen (belum maksimal) sehingga tidak menentukan teknik renang gaya bebas 50 meter, (3) untuk memastikan kebenaran landasan teori yang digunakan untuk membangun model, perlu diuji lebih lanjut dengan melibatkan atlet perenang terlatih.

Kemampuan tubuh perenang dalam mengkonsumsi oksigen tetap memberikan peran signifikan terhadap biomotorik, sehingga memberikan pengaruh signifikan terhadap teknik renang gaya bebas 50 meter. Bukan langsung terhadap prestasi, karena tanpa dukungan teknik renang kemampuan menyerap oksigen tidak dapat langsung mempengaruhi prestasi, karena *predominant energy system* nya anaerobik.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan pembahasan dapat dikemukakan beberapa simpulan: (1) Proporsi tubuh terbukti secara signifikan direfleksikan oleh lebar pinggul, lingkaran paha, lingkaran lengan atas, lingkaran lengan bawah, lebar bahu, lebar *elbow*, dan panjang lengan; (2) Biomotorik terbukti secara signifikan direfleksikan oleh kekuatan, daya ledak otot tungkai, kecepatan, kelentukan, kelincahan, waktu reaksi, keseimbangan dan, koordinasi; (3) Status gizi terbukti secara signifikan direfleksikan oleh tinggi dan berat badan; (4) Sesuai kriteria yang ditetapkan terbukti model dapat dikatakan *fit*; (5) Proporsi tubuh memberikan pengaruh signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter secara langsung, juga tidak langsung melalui biomotorik dan teknik renang; (6) Status gizi memberikan pengaruh signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter melalui teknik renang; (7) Daya tahan memberikan pengaruh signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter melalui teknik renang; (8) Volume paru-paru tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter; (9) Proporsi tubuh, biomotorik, status gizi, volume paru-paru, dan daya tahan secara tidak langsung (melalui teknik renang) memberi pengaruh signifikan terhadap prestasi renang gaya bebas 50 meter. Proporsi tubuh secara langsung memberi pengaruh signifikan terhadap prestasi renang, daya tahan secara langsung pengaruhnya tidak signifikan terhadap prestasi renang; (10) Model dapat digunakan untuk menjelaskan pengaruh proporsi tubuh, biomotorik, status gizi, volume paru-paru, dan daya tahan terhadap prestasi renang secara langsung dan tidak langsung melalui teknik renang.

Daftar Pustaka

- Bloomfield, J., Blanksby, B. A., & Ackland, T. R. (1990). Morphological and physiological growth of competitive swimmers and non-competitors through adolescence. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 22, 4-12. (Available on line: <http://coachsci.sdu.edu/swimming/training/bloomfi2.htm>)
- Burke, L. M. (2006). *International Journal Of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Human Kinetics Publishers, Inc.
- Counsilman J. E. (1968). *The science of swimming*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice –Hall, Inc.
- Ferdinan Agusty, (2000). *Structural equation modeling dalam penelitian manajemen*. Semarang: Badan Penerbit Undip.
- Gozali Imam, (2004). *Model persamaan struktural konsep dan aplikasi dengan program Amos 16.0*. Semarang: Badan Penerbit Undip.
- Joreskog, K. & Dag S. (1993). LISREL 8: *Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Chicago: Scientific Software International Inc.
- Kimura Y., R. A Yeater, & R. B Martin, (1998). *Simulated swimming: useful tool for evaluation the VO₂max of swimmer in laboratory*. British Journal.
- Lauder, M., P. & Dabnichki. (2003). Estimating propulsive force sink or swim? *Journal of Biomechanics*, Volume 38, Issue 10, Pages 1984–1990, Elsevier Inc.
- Marten, R. (1987). *Coaches guide to sport psychology*. Human Kinetics Publishing Inc.
- Michael, J. T., et al. (2007). The effects of body proportions on thermoregulation: an experimental assessment of Allens's rule. *Journal Science Dirrect*, Agustus.
- Narimawati, Umi, (2007). *Structural equation model (SEM) dalam riset ekonomi*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.

- Stefanon, F. (2005). *The importance of a proper technique in swimming* (dimuat dalam situs www.geocities.com)
- Stevens, J. (1986). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. London: Laurance Elbaum Associates, Publisher.
- Trinity, J. D., Pahnke, M. D., & Coyle, E. F. (2005). *Maximal power measured during a taper in collegiate swimmers*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(5), Supplement abstract 249. (Available on line: <http://coachsci.sdu.edu/swimming/training/theriault.htm>).