

FAKTOR FISIK DOMINAN PENENTU

KEMAMPUAN APNEA PADA SELAM

**(Study Korelasi Panjang Tungkai, Lingkar Dada, Kekuatan Otot Tungkai,
Kapasitas Paru, Volume Oksigen Maksimal dan *Fleksibilitas* Togok
Pada Atlet Selam Di Provinsi Jogjakarta)**

Vera Septi Sistiasih., Prof. Dr. Kiyatno, dr., PFK., M.Or., AIFO, Dr. Sapta Kunta Purnama., M.Pd.
Magister Ilmu Keolahragaan Program PASCASARJANA UNS
v3rasepti@gmail.com

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: diantara variabel panjang tungkai, lingkar dada, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru, volume oksigen maksimal dan *fleksibilitas* togok, yang manakah dominan mempengaruhi kemampuan *apnea* pada selam. Penelitian ini termasuk “korelasi” yang terdiri dari variabel bebas yaitu panjang tungkai, lingkar dada, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru, volume oksigen maksimal dan *fleksibilitas* togok, dan variabel terikat yaitu kemampuan *apnea* pada selam. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah atlet selam putra Propinsi Jogjakarta sejumlah 25 orang. Data diperoleh dari tes setiap variabel bebas dan termasuk variabel terikat, kemudian dinalisis menggunakan instrument komputer program dengan SPSS dan Amos.

Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, menggunakan rancangan Analisis Faktor Konfirmatori (Emzir, 2008: 48). Analisis faktor adalah salah satu metode statistik multivariat yang mencoba menerangkan hubungan antara sejumlah perubahan-perubahan yang saling independen antara satu dengan yang lain sehingga bisa dibuat satu atau lebih kumpulan perubahan yang lebih sedikit dari jumlah perubahan awal. Analisis faktor digunakan untuk mengetahui faktor-faktor dominan dalam menjelaskan suatu masalah (<http://www.slideshare.net/ganuraga/analisis-faktor>).

Metode statistik multivariat banyak digunakan. Salah satu multivariat digunakan dalam bidang olahraga untuk mengukur variabel dominan anthropometri dan fisik dalam kemampuan *apnea* selam dimana variabelnya yaitu (enam variabel bebas dan satu variabel terikat) yang telah dikumpulkan akan diolah dan dianalisa menggunakan Program Statistik Komputerisasi dengan sistem SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) Versi 22 dan menggunakan AMOS 18. Statistik multivariat membutuhkan banyak perhitungan matematis yang tidak memungkinkan dilakukan secara manual. Dengan banyak metode multivariat lain seperti analisis faktor konfirmatori yang tingkat kompleksnya dapat melebihi metode regresi berganda maka dilakukan penghitungan menggunakan SPSS dan AMOS (Santoso, 2012: 58).

Kata Kunci: Kemampuan fisik, *apnea* selam, analisis faktor, anthropometri.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Bumi jika dilihat dari luar angkasa akan terlihat permukaan rupa bumi terdiri dari permukaan air lebih dari 70%. Struktur bumi secara umum dilapisi oleh atmosfer yang mengisi seluruh permukaan bumi. Kemudian ruang kehidupan yang berada di bawah permukaan air berada di bawah dan terpisah dari lapisan atmosfer.

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang mempunyai 17.508 pulau. Indonesia terbentang antara 6⁰ LU-11⁰ LS, dan dari 97⁰ BT-141⁰ BT serta terletak antara dua benua yaitu benua Asia dan Australia/Oceania. Posisi strategis ini mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kebudayaan, sosial, politik, dan ekonomi. Wilayah Indonesia terbentang sepanjang 3.977 mil antara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Apabila perairan antara pulau-pulau itu digabungkan, maka luas Indonesia menjadi 1.9 juta mil².

Dengan luas lautan lebih besar daripada luas daratan menjadikan Negara Indonesia sebagai Negara bahari. Namun demikian, olahraga di Indonesia didominasi oleh olahraga yang terdapat di daratan. Sedangkan olahraga air kurang begitu diminati. Selam merupakan salah satu olahraga yang kurang diminati di Indonesia. Banyak faktor yang menyebabkan selam kurang diminati. Arti kata selam yaitu bertahan hidup di dalam air. Sedangkan selam terbagi menjadi dua pengertian. Selam bebas atau disebut dengan *Skin Diving* merupakan aktivitas menyelam dengan menggunakan peralatan pada kedalaman yang relatif dangkal dan waktu penyelaman tergantung pada kemampuan paru-paru. Selain itu, untuk waktu

penyelaman dan kedalaman yang lebih lama dan jauh diperlukan alat yang disebut *Self Contained Underwater Breathing Apparatus* (SCUBA). Penggunaan alat ini dibutuhkan penyesuaian dan membiasakan diri menggunakan alat selam dan dilengkapi dengan pengetahuan teori penyelaman.

Salah satu dari nomor selam bebas yaitu *apnea*. Kemampuan menahan nafas di dalam air dengan jarak tertentu pada olahraga selam atau yang sering disebut dengan *apnea* merupakan salah satu nomor dari perlombaan olahraga selam. Apnea terbagi menjadi 2 kategori, dinamik *apnea* dan *static apnea*. Semakin baik kondisi fisik maka semakin baik pula kemampuan menahan nafas di dalam air sehingga prestasi pada nomor *apnea* dapat diraih. Kondisi fisik merupakan salah satu unsur penting dalam pencapaian prestasi, termasuk pada olahraga selam. Oleh karena itu, setiap atlet selam harus memiliki kondisi fisik yang prima dalam menghadapi suatu perlombaan atau kejuaraan. Dalam olahraga prestasi, seseorang atau atlet memerlukan kondisi fisik yang baik selain kemampuan teknik. Sajoto (1988:57) menjelaskan “kondisi fisik adalah salah satu prasyarat yang sangat diperlukan dalam setiap usaha peningkatan prestasi seorang atlet, bahkan dapat dikatakan sebagai dasar landasan titik tolak suatu awalan olahraga prestasi”.

Olahraga selam masuk dalam sebuah induk organisasi yang disebut dengan Persatuan Olahraga Selam Seluruh Indonesia (POSSI). Dimana POSSI menjadi anggota dari Federasi Olahraga Perairan Indonesia (FOPINDO) serta diterima sebagai anggota KONI Pusat dan Federasi Selam Dunia yaitu *Confederation Mondiale Des Activities*

Subaquatiques (CMAS) yang bermarkas di Roma – Italia dan anggota dari Federasi Selam Asia (AUF). Saat ini Pengurus Besar POSSI (PB POSSI) memiliki 27 Pengurus Daerah POSSI (Pengda POSSI) salah satunya adalah di Yogyakarta.

Dalam upaya untuk mencapai prestasi yang maksimal harus mendapat latihan fisik yang benar dan sistematis. Demikian juga pada POSSI Yogyakarta dalam upaya mencapai kemampuan apnea yang maksimal, perlu meningkatkan kemampuan fisik atlet selamnya.

Latihan fisik yang diberikan harus sesuai dengan karakteristik nomor yang dikembangkan dan sesuai dengan kondisi fisik atlet selam itu sendiri. Dengan modal fisik yang prima tentunya atlet akan menguasai tahap latihan selanjutnya. Pembinaannya meliputi faktor fisik, teknik, taktik dan mental. Unsur kondisi fisik yang diperlukan untuk menunjang pencapaian prestasi selam antara lain adalah kapasitas paru, volume oksigen maksimal, power, kekuatan, kecepatan, kelincahan, kelentukan, koordinasi dan *fleksibilitas* togok.

Sementara itu, struktur antropometri berhubungan dengan pengukuran kemampuan atlet dalam melakukan gerakan-gerakan yang berkaitan dengan cabang olahraga yang digelutinya. Fisik yang prima merupakan salah satu aset penting yang harus dipertahankan seorang atlet. Faktor fisik berhubungan dengan postur tubuh yang ideal juga berkaitan dengan daya tahan, kecepatan, *fleksibilitas*, agilitas, koordinasi gerak, dan kekuatan seorang atlet baik dalam latihan maupun dalam menghadapi pertandingan. Kondisi fisik adalah suatu kesatuan yang utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja, baik

peningkatan maupun pemeliharannya (Sajoto, 1995 : 810).

Kelentukan (*fleksibilitas*) adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi, *fleksibilitas* yang dimaksudkan adalah *fleksibilitas* togok. Gerakan apnea pada olahraga selam menggunakan renang gaya dolphin. Ditinjau dari gerakan renang gaya dolphin, *fleksibilitas* togok sangat berperan penting dalam keberhasilan gerakan tersebut. *Fleksibilitas* togok berperan untuk memperluas gerak persendian dan gerakan elastis dari otot-otot togok, sehingga gerakan apnea pada selam nampak luwes dan tidak kaku. Selain itu, *fleksibilitas* togok dapat memberikan gerakan tambahan secara cepat dan kuat.

Kapasitas paru merupakan unsur dasar yang penting dalam menunjang kemampuan fisik. Pengukuran terhadap kapasitas paru perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat perbedaan kecepatan aliran udara. Kapasitas paru diukur dengan cara mencatat volume udara yang keluar masuk paru melalui pemeriksaan dengan menggunakan alat spirometer. Pemeriksaan terhadap kapasitas paru perlu dilakukan karena banyak digunakan untuk mengukur *physical fitness* seseorang.

Volume oksigen maksimal merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang penting dalam kemampuan apnea. Seorang atlet yang memiliki volume oksigen maksimal yang baik akan mampu melakukan aktivitas yang berat dengan jangka waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan. Menurut Sajoto (1988:193) bahwa “seorang awam, atlet maupun pelatih yang ingin meningkatkan daya tahan atau *endurance* harus mengetahui benar bahwa yang perlu

ditingkatkan adalah kemampuan kerja sistem kardiovaskuler”.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul Faktor Anthropometri dan Fisik Dominan Penentu Kemampuan Apnea Pada Selam.

Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Upaya dalam mengatasi kendala dalam pembinaan cabang olahraga selam.
2. Pembinaan pada olahraga selam kurang berkembang sehingga pencapaian prestasi kurang maksimal.
3. Penyempurnaan pada kondisi fisik dan teknik dapat mencapai prestasi olahraga selam.
4. Besarnya sumbangan panjang tungkai, lingkaran dada, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru dan volume oksigen maksimal terhadap pencapaian prestasi olahraga selam belum diketahui.

Pembatasan Masalah

Dari masalah yang diidentifikasi, perlu adanya pembatasan masalah. Penelitian ini dibatasi pada masalah sebagai berikut;

1. Sumbangan panjang tungkai terhadap *apnea* pada selam.
2. Sumbangan lingkaran dada terhadap *apnea* pada selam.
3. Sumbangan kekuatan otot tungkai terhadap *apnea* pada selam.
4. Sumbangan kapasitas paru terhadap *apnea* pada selam.
5. Sumbangan volume oksigen maksimal terhadap *apnea* pada selam.
6. Sumbangan *fleksibilitas* togok terhadap *apnea* pada selam.

7. Pencapaian prestasi *apnea* pada olahraga selam pada Persatuan Olahraga Selam Seluruh Indonesia di Provinsi Jogjakarta
8. Mengukur Anthropometri dan Fisik yang dipakai dalam gerakan-gerakan olahraga selam, dan kemampuan *apnea* pada selam.

Rumusan Masalah

Berdasarkan pada pembatasan masalah dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Adakah hubungan antara panjang tungkai dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam?
2. Adakah hubungan antara lingkaran dada dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam?
3. Adakah hubungan antara kekuatan otot tungkai dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam?
4. Adakah hubungan antara kapasitas paru dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam?
5. Adakah hubungan antara volume oksigen maksimal dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam?
6. Adakah hubungan antara *fleksibilitas* togok dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam?
7. Adakah hubungan dari panjang tungkai, lingkaran dada, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru, volume oksigen maksimal dan *fleksibilitas* togok secara bersama dengan pencapaian prestasi pada *apnea* pada selam?

Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan permasalahan yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui hubungan antara panjang tungkai dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam.
2. Mengetahui hubungan antara lingkaran dada dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam.
3. Mengetahui hubungan antara kekuatan otot tungkai dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam.
4. Mengetahui hubungan antara kapasitas paru dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam.
5. Mengetahui hubungan antara volume oksigen maksimal dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam.
6. Mengetahui hubungan antara *fleksibilitas* togok dengan pencapaian prestasi *apnea* pada selam.
7. Mengetahui hubungan dari panjang tungkai, lingkaran dada, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru, volume oksigen maksimal dan *fleksibilitas* togok secara bersama dengan pencapaian prestasi pada *apnea* pada selam.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat :

1. Secara teoritis mendukung dan memperkaya ilmu pengetahuan pada variabel antropometri dan fisik terhadap kemampuan *apnea* pada selam.
2. Memberikan acuan dan masukan bagi atlet dengan faktor dominan penentu kemampuan *apnea* pada selam.
3. Bagi peneliti secara praktis hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan perbandingan dan pertimbangan bila para peneliti akan mengadakan penelitian.

KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS

1. Olahraga Selam

Kondisi lingkungan dibawah air berbeda dengan kondisi di darat yang membuat dibutuhkan peralalatan khusus untuk melakukan aktivitas selama menjelajahi perairan. Alat yang digunakan setidaknya menggunakan Fins (sirip kaki), Masker, dan Snorkel yang digunakan dalam aktivitas selam dipermukaan air yang disebut dengan Skin Diving atau disebut Selam Bebas. Menurut Ariadno, Baroeno dkk (2003:1.3) Skin Diving adalah aktivitas yang dilakukan pada kedalaman yang relatif dangkal dan waktu penyelaman yang relatif terbatas tergantung pada kemampuan paru-paru. Sedangkan Scuba Diving dijelaskan Ariadno,Baroeno dkk (2003:1.3) adalah penyelaman yang dilakukan lebih lama dibawah air dengan menggunakan SCUBA (*Self Contained Underwater Breathing Apparatus*) dan peralatan lain sesuai kebutuhan. Menyelam adalah kegiatan yang dilakukan di bawah permukaan air, dengan atau tanpa menggunakan peralatan, untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

2. Variabel Anthropometri dan Fisik yang Berpengaruh terhadap Kemampuan *Apnea* pada Olahraga Selam

Menurut wilkens, lenny (1994: 65) Komponen antropometri dan fisik yang dipakai dalam gerakan *apnea* pada olahraga selam adalah:

- a. Panjang tungkai
Tungkai merupakan bagian penting dalam mencapai pencapaian prestasi *apnea* dalam olahraga selam. Tungkai memiliki peran penting dalam melakukan dorongan untuk mendapatkan

daya dorong besar untuk melaju kedepan.

b. Lingkar Dada

Panjang – pendeknya linkar dada menentukan banyak sedikitnya jumlah oksigen yang dapat diambil. Sangat penting pada saat pengambilan nafas dan kemudian menahan nafas yang digunakan dalam kemampuan *apnea* pada selam.

c. Kekuatan Otot Tungkai

Kekuatan otot tungkai diperlukan untuk melakukan gerakan mendayung pada tungkai dengan cepat dan kuat, sehingga mendapat daya dorong yang lebih besar.

d. Kapasitas Paru

Kapasitas paru merupakan unsur yang penting dalam kemampuan menahan nafas. Semakin banyak jumlah oksigen yang masuk kedalam paru-paru dan semakin cepat inspirasi, maka semakin cepat oksigen akan diedarkan keseluruh jaringan tubuh yang aktif.

e. Volume Oksigen Maksimal

Volume oksigen maksimal ($VO_2\max$) adalah kemampuan seseorang untuk menggunakan oksigen (O_2) selama kegiatan maksimal. Penggunaan volume oksigen maksimal dibutuhkan oleh setiap atlet untuk beraktivitas dalam jangka waktu yang lama begitu juga dalam *apnea* pada selam.

f. *Fleksibilitas* Togok.

Fleksibilitas togok sangat membantu dalam mengembangkan kecepatan pada gerakan *apnea*.

Dari penjelasan di atas diuraikan faktor anthropometri dan fisik dominan penentu kemampuan jump shoot tentunya melibatkan beberapa komponen kondisi fisik agar dapat menghasilkan gerakan yang baik. Komponen

kondisi fisik yang turut mempengaruhi kemampuan *apnea* yaitu, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru, volume oksigen maksimal dan *fleksibilitas* togok. Selain komponen kondisi fisik ada unsur lain yang penting yaitu anthropometri diantaranya yaitu panjang tungkai dan panjang togok.

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori yang dibangun di atas, maka hipotesis dalam rencana penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel panjang tungkai terhadap kemampuan *apnea* selam pada atlet selam di Propinsi Jogjakarta.
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel lingkar dada terhadap kemampuan *apnea* selam pada atlet selam di Propinsi Jogjakarta.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel kekuatan otot tungkai terhadap kemampuan *apnea* selam pada atlet selam di Propinsi Jogjakarta.
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel kapasitas paru terhadap kemampuan *apnea* selam pada atlet selam di Propinsi Jogjakarta.
5. Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel volume oksigen maksimal terhadap kemampuan *apnea* selam pada atlet selam di Propinsi Jogjakarta.
6. Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *fleksibilitas* togok terhadap kemampuan *apnea* selam pada atlet selam di Propinsi Jogjakarta.
7. Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel panjang tungkai, lingkar dada, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru, volume oksigen maksimal dan

fleksibilitas togok secara bersamaan terhadap kemampuan *apnea* selam pada atlet selam di Propinsi Jogjakarta.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Untuk memperoleh data atau keterangan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini, maka penelitian ini dilakukan di POSSI Jogjakarta. Jl.Pandega Marta No 52 Yogyakarta 55281.

2. Waktu Penelitian

Sesuai dengan jadwal penelitian yang telah direncanakan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 15-20 Maret 2014.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Arikunto, Suharsimi (1996:115) populasi merupakan keseluruhan subyek penelitian. Populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas objek yang mempunyai karakteristik tertentu dan mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel, sedangkan sampel merupakan bagian kecil dari suatu populasi. Sedangkan Sugiyono (2008:117) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet selam putra di provinsi Jogjakarta yang jumlah 35 orang.

2. Sampel

Menurut Arikunto, Suharsimi (1996 : 117) Sampel adalah sebagian atau wakil yang diteliti. Sebagai sampel sebaiknya memiliki ciri-ciri yang sama dengan populasi sehingga

dapat menggambarkan keadaan populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul – betul representatif (mewakili), (Sugiyono, 2008 : 118). Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari atlet selam putra di provinsi Yogyakarta.

Teknik pengambilan sampel menggunakan *proportional random sampling* yaitu cara pengambilan sampel dari populasi dengan acak, sehingga tiap-tiap anggota populasi berhak menjadi sampel. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari atlet selam putra di provinsi Jogjakarta dengan jumlah 25 orang.

C. Metode Penelitian

Metode statistik multivariat banyak digunakan. Salah satu multivariat digunakan dalam bidang olahraga untuk mengukur variabel dominan antropometri dan fisik dalam kemampuan *apnea* selam dimana variabelnya yaitu (enam variabel bebas dan satu variabel terikat) yang telah dikumpulkan akan diolah dan dianalisa menggunakan Program Statistik Komputerisasi dengan sistem SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) Versi 22 dan menggunakan AMOS 18. Statistik multivariat membutuhkan banyak perhitungan matematis yang tidak memungkinkan dilakukan secara manual. Dengan banyak metode multivariat lain seperti analisis faktor konfirmatori yang tingkat kompleksnya dapat melebihi metode regresi berganda maka dilakukan penghitungan menggunakan SPSS dan AMOS (Santoso, 2012: 58).

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari 6 (enam) variabel bebas (*independent*) dan 1 (satu) variabel terikat (*dependent*) dengan rincian yaitu:

1. Variabel bebas (*independent*) dalam penelitian ini adalah sebagai variabel atributif, yang terdiri dari:
 - a. Panjang tungkai
 - b. Lingkar dada
 - c. Kekuatan otot tungkai
 - d. Kapasitas paru
 - e. Volume oksigen maksimal
 - f. *Fleksibilitas* togok
2. Variabel terikat (*dependent*), yaitu kemampuan *apnea* selam.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Uji Prasyarat Analisis

Sebelum dilakukan pemaparan hasil penelitian dengan bantuan program Amos 18.0 akan dijelaskan terlebih dahulu asumsi kesesuaian model yang diajukan untuk mendapatkan model yang sesuai. Uji asumsi kesesuaian model yang dilakukan antara lain asumsi normalitas data, uji outlier, uji kesesuaian model (*Goodness of Fit*). Hasil analisis uji asumsi kesesuaian model dijelaskan sebagai berikut:

1. Normalitas Data

Normalitas *univariate* dan *multivariate* terhadap data yang digunakan dalam analisis ini diuji dengan menggunakan AMOS 18. Hasilnya adalah seperti yang disajikan dalam tabel berikut terlihat hasil pengujian normalitas data dalam penelitian ini. Evaluasi normalitas diidentifikasi baik secara *univariate* maupun *multivariate*. Secara *univariate* untuk nilai-nilai dalam C.r *skewness*, semua faktor menunjukkan nilai berada di bawah harga mutlak $\pm 2,58$ yaitu X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan Y. Sehingga dalam penelitian ini dapat dikatakan bahwa data terdistribusi normal secara *univariate*. Menandakan bahwa data dalam penelitian ini

berdistribusi normal secara *multivariate*, karena nilai -0,205 lebih kecil dari harga mutlak 2,58. Berdasarkan hasil analisis diperoleh semua faktor mempunyai nilai yang normal berdasarkan uji *univariate* maupun *multivariate*.

2. Evaluasi *Outliers*

Uji terhadap *multivariate outliers* dilakukan dengan menggunakan kriteria jarak mahalanobis pada tingkat $p < 0,001$. Jarak mahalanobis dievaluasi dengan menggunakan nilai *mahalanobis d-squared* (Ghozali, 2008). *Mahalanobis d-squared* digunakan untuk mengukur jarak skor hasil observasi terhadap nilai cetroidnya. Nilai ini diikuti oleh dua kolom yaitu p1 dan p2 yang menunjukkan *probabilitas d-squared* dengan asumsi normal. Arbuckle dalam Ghozali (2003) mencatat bahwa walaupun nilai p1 diharapkan lebih kecil, tetapi nilai kecil pada kolom p2 menunjukkan observasi yang jauh dari nilai cetroidnya dan dianggap *outlier* serta harus dibuang dari analisis. Tabel 4.10 berikut menyajikan hasil hasil evaluasi jarak Mahalanobis dengan memperhatikan output dari program AMOS 18.

Dari tabel di atas terlihat bahwa tidak terdapat kasus yang dikategorikan sebagai *outliers*.

3. Analisis Kesesuaian Model (*Goodness of Fit*) *Apnea Jarak*

Evaluasi nilai *goodness-of-fit* dari model penelitian yang diajukan dapat dilihat bahwa nilai *Chi-Square* (χ^2) pada penelitian ini sebesar 43,461 dengan probabilitas 0,000 menunjukkan ini indikasi yang sangat buruk. Dengan demikian, terdapat perbedaan antara matrik kovarian sampel dengan matrik kovarian populasi yang diamati. Nilai *CMIN/df* sebesar 2,897 merupakan indikasi

yang buruk karena mempunyai nilai lebih dari 2. Nilai GFI sebesar 0,699 dan nilai AGFI sebesar 0,439 merupakan indikasi yang buruk. Sementara dari indeks TLI sebesar 0,443 dan nilai CFI sebesar 0,602 merupakan indikasi yang marginal. Nilai RMSEA sebesar 0,281 merupakan indikasi yang buruk.

Dari keseluruhan pengukuran *goodness of fit* tersebut di atas mengindikasikan bahwa model yang diajukan dalam penelitian ini belum dapat diterima ditambah lagi dengan nilai probabilitas yang masih jauh dari memenuhi syarat. Karena model yang diajukan dalam penelitian ini belum dapat diterima maka peneliti mempertimbangkan untuk melakukan modifikasi model untuk membentuk model alternatif yang mempunyai *goodness of fit* yang lebih baik.

4. Analisis Kesesuaian Model (*Goodness of Fit*) Apnea Waktu

Evaluasi nilai *goodness-of-fit* dari model penelitian yang diajukan dapat dilihat bahwa nilai *Chi-Square* (χ^2) pada penelitian ini sebesar 43,461 dengan probabilitas 0,000 menunjukkan ini indikasi yang sangat buruk. Dengan demikian, terdapat perbedaan antara matrik kovarian sampel dengan matrik kovarian populasi yang diamati. Nilai *CMIN/df* sebesar 2,897 merupakan indikasi yang buruk karena mempunyai nilai lebih dari 2. Nilai GFI sebesar 0,699 dan nilai AGFI sebesar 0,439 merupakan indikasi yang buruk. Sementara dari indeks TLI sebesar 0,460 dan nilai CFI sebesar 0,615 merupakan indikasi yang marginal. Nilai RMSEA sebesar 0,281 merupakan indikasi yang buruk. Dari keseluruhan pengukuran *goodness of fit* tersebut di atas mengindikasikan bahwa model yang diajukan

dalam penelitian ini belum dapat diterima ditambah lagi dengan nilai probabilitas yang masih jauh dari memenuhi syarat. Karena model yang diajukan dalam penelitian ini belum dapat diterima maka peneliti mempertimbangkan untuk melakukan modifikasi model untuk membentuk model alternatif yang mempunyai *goodness of fit* yang lebih baik.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Penelitian

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan faktor anthropometri dan fisik atlet selam POSSI Jogjakarta mempunyai nilai yang bervariasi. Faktor panjang tungkai mahasiswa berkisar antara 81 cm sampai dengan 93 cm, dengan rata-rata panjang tungkai 86 cm. Lingkar dada atlet selam POSSI Jogjakarta berkisar antara 80 cm sampai dengan 94 cm dengan rata-rata sebesar 88 cm. Kekuatan tungkai dengan nilai antara 76 sampai dengan 100 dengan rata-rata 86,88. Sedangkan kapasitas paru antara 3000 sampai dengan 4600 dengan rata-rata sebesar 3756. Faktor volume oksigen maksimal antara 50.30 atau level 8 shuttle 2 sampai dengan 59.04 atau level 10 shuttle 3 dengan rata-rata sebesar 54.91 atau nilai yang paling mendekati level 9 shuttle 3 dan fleksibilitas togok antara 15 sampai dengan 42 dengan nilai rata-rata sebesar 25,36.

2. Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis pertama pada faktor panjang tungkai terhadap kemampuan *apnea* pada selam diperoleh hasil tidak signifikan pada taraf signifikansi 5% maupun pada taraf signifikansi 1%. Kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta tidak dipengaruhi oleh faktor panjang tungkai, artinya kemampuan *apnea* pada atlet selam

POSSI Jogjakarta tidak dipengaruhi oleh faktor anthropometri panjang tungkai, sehingga kemampuan *apnea* pada selam sama antara atlet mempunyai panjang tungkai yang tinggi maupun tinggi badan yang rendah.

Pengujian hipotesis kedua pada faktor lingkaran dada terhadap kemampuan *apnea* pada selam diperoleh hasil tidak signifikan pada taraf signifikansi 5% maupun pada taraf signifikansi 1%. Kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta tidak dipengaruhi oleh faktor lingkaran dada, artinya kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta tidak dipengaruhi oleh faktor anthropometri lingkaran dada, sehingga kemampuan *apnea* pada selam sama antara atlet yang mempunyai lingkaran dada lebar maupun atlet yang mempunyai lingkaran dada yang kecil.

Pengujian hipotesis ketiga pada faktor kekuatan otot tungkai terhadap kemampuan *apnea* pada selam diperoleh hasil tidak signifikan pada taraf signifikansi 5% maupun pada taraf signifikansi 1%. Kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta tidak dipengaruhi oleh faktor kekuatan otot tungkai, sehingga kemampuan *apnea* pada selam sama antara atlet yang mempunyai kekuatan otot tungkai yang baik maupun atlet yang mempunyai kekuatan otot tungkai yang kurang baik.

Pengujian hipotesis keempat pada faktor kapasitas paru terhadap kemampuan *apnea* pada selam diperoleh hasil signifikan pada taraf signifikansi 5% maupun pada taraf signifikansi 1%. Kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta dipengaruhi oleh faktor kapasitas paru. Berdasarkan *standardized regression* diperoleh nilai korelasi antara kekuatan otot tungkai dengan

kemampuan *apnea* sebesar 0,776 termasuk dalam kategori tinggi.

Kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta dipengaruhi oleh faktor kapasitas paru, atlet yang mempunyai kekuatan kapasitas paru baik akan mempunyai kemampuan *apnea* yang baik pula dibandingkan dengan atlet yang mempunyai kapasitas paru yang lemah. Berdasarkan hasil deskripsi data diperoleh rentang antara atlet dengan kapasitas paru terkuat dan terlemah adalah 1600 dengan nilai kekuatan terendah 3000 sedangkan kekuatan tertinggi adalah 4600.

Pengujian hipotesis kelima pada faktor volume oksigen maksimal terhadap kemampuan *apnea* pada selam diperoleh hasil yang signifikan pada taraf signifikansi 5% maupun pada taraf signifikansi 1%. Berdasarkan *standardized regression* diperoleh nilai korelasi antara volume oksigen maksimal dengan kemampuan *apnea* sebesar 0,210 termasuk dalam kategori lemah.

Pengujian hipotesis keenam pada faktor fleksibilitas togok terhadap kemampuan *apnea* pada selam diperoleh hasil tidak signifikan pada taraf signifikansi 5% maupun pada taraf signifikansi 1%. Kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta tidak dipengaruhi oleh faktor fleksibilitas togok, artinya kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta tidak dipengaruhi oleh faktor fleksibilitas togok, sehingga kemampuan *apnea* pada selam sama antara atlet mempunyai fleksibilitas togok yang tinggi maupun tinggi badan yang rendah.

Berdasarkan hasil *regression weights* analisis model korelasi dengan menggunakan bantuan program Amos 20 diperoleh 2 faktor yang signifikan mempunyai pengaruh dan

hubungan terhadap kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta yaitu kapasitas paru dan volume oksigen maksimal. Faktor dominan dari kedua faktor yang mendukung kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta berdasarkan waktu berturut-turut adalah kapasitas paru dengan nilai korelasi 0,776 dan volume oksigen maksimal dengan nilai korelasi sebesar 0,210. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta paling dominan dipengaruhi oleh kapasitas paru, dengan nilai korelasi sebesar 0,776 termasuk dalam kategori tinggi dan satu faktor yang signifikan lainnya yaitu volume oksigen maksimal dengan nilai korelasi sebesar 0,210. Sedangkan empat faktor yang tidak mendukung terhadap kemampuan *apnea* pada atlet selam POSSI Jogjakarta adalah panjang tungkai, lingkaran dada, kekuatan otot tungkai dan *fleksibilitas* togok.

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan kesimpulan yang telah diambil, penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa faktor fisik dominan penentu kemampuan *apnea* pada selam dengan study korelasi antropometri dan faktor fisik yaitu dari variabel yang ada yaitu panjang tungkai, lingkaran dada, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru, volume oksigen maksimal, *fleksibilitas* togok, variabel tersebut diolah dan dianalisis dengan analisis faktor konfirmatori (*confirmatory factor analysis*) untuk menentukan faktor mana yang dominan terhadap *apnea* pada selam.

Setelah dianalisis dengan menggunakan analisis faktor konfirmatori dengan model SEM (*Struktural Equation Modeling*) maka

faktor yang berpengaruh terhadap *apnea* pada selam berdasarkan waktu yaitu kapasitas paru dengan nilai korelasi 0,776 dan volume oksigen maksimal dengan nilai korelasi 0,210. Dari hasil tersebut menggambarkan bahwa kemampuan *apnea* pada selam yang paling dominan berpengaruh adalah kapasitas paru dengan nilai korelasi sebesar 0,776 termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan satu faktor yang signifikan lainnya yaitu volume oksigen maksimal dengan nilai korelasi 0,210 mempunyai korelasi kurang dominan dan termasuk dalam kategori lemah. Sedangkan empat faktor yang tidak mendukung terhadap kemampuan *apnea* pada selam berdasarkan waktu adalah faktor panjang tungkai, lingkaran dada, kekuatan otot tungkai dan *fleksibilitas* togok.

B. Implikasi

Dengan memperhatikan hasil penelitian, kesimpulan, dan pembahasan hasil penelitian, implikasi hasil penelitian ini dapat mengandung pengembangan statistik multivariat yang lebih luas jika dikaji tentang implikasi yang dominan terhadap *apnea* pada selam dengan analisis faktor konfirmatori. Dari variabel-variabel yang ada dianalisis menggunakan analisis faktor konfirmatori akan menghasilkan faktor yang dominan terhadap kemampuan *apnea* pada selam. Atas dasar kesimpulan yang sudah diambil, dapat dikemukakan implikasinya dalam upaya peningkatan prestasi selam khususnya meningkatkan fisik dan antropometri dalam *apnea* pada selam.

Berdasarkan hasil analisis tersebut mendapatkan faktor kapasitas paru yang berpengaruh terhadap *apnea* pada selam dengan kategori tinggi, sedangkan satu faktor yang signifikan lainnya yaitu volume oksigen

maksimal mempunyai korelasi kurang dominan dan termasuk dalam kategori lemah. Sedangkan empat faktor yang tidak mendukung terhadap kemampuan *apnea* pada selam adalah faktor panjang tungkai, lingkaran dada, kekuatan otot tungkai dan fleksibilitas togok.

Dengan fisik dan antropometri yang maksimal maka faktor dominan sangat berpengaruh terhadap kemampuan *apnea* pada selam. Fisik dan antropometri yang baik akan menghasilkan kemampuan *apnea* pada selam yang baik, sehingga atlet selam bisa mencapai prestasi yang maksimal. Pencapaian prestasi bisa ditingkatkan melalui faktor-faktor yang dominan berpengaruh terhadap *apnea* pada selam tersebut.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian tersebut di atas, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Dalam memilih atlet yang akan dilatih kemampuan *apnea* pada selam sebaiknya pelatih, dan pembina Persatuan Olahraga Selam Seluruh Indonesia (POSSI) selalu memperhatikan unsur komponen antropometri dan fisik yang ikut berperan pada peningkatan prestasi olahraga terutama panjang tungkai, lingkaran dada, kekuatan otot tungkai, kapasitas paru, volume oksigen maksimal dan *fleksibilitas* togok.
2. Bagi pelatih hendaknya memperhatikan serius serta mempertimbangkan variabel dominan dalam penentu kemampuan *apnea* pada selam.
3. Kepada rekan-rekan peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan cakupan yang luas dan melihat kemungkinan adanya variabel lain yang juga memiliki

hubungan yang positif dengan kemampuan *apnea* pada selam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariadno, Baroeno dkk. 2003. *Buku Petunjuk 1 Star SCUBA DIVER CMAS Indonesia*. Jakarta: Dewan Instruktur Selam Indonesia
- Bakir, Suyoto dan Suriyanto. 2009. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Tangerang: Karisma Publishing Group.
- Bloomfield, J., Ackland, T.R. & Elliott, B.C. 1994. *Applied Anatomy and Biomechanics in Sport*. Victoria: Blackwell Scientific Publication.
- Bompa, Tudor O. 1994. *Theory and Methodology of Training*. Dubuque, Iowa: Kendall Hunt Publishing Company
- Brooks, George A. dan Fahey, Thomas D. 1984. *Exercise Physiology Human Bioenergetics And its Application*. United State of America: John Wiley & Sons.
- Clinchy, Richard A dan Egstrom, Glen. 1992. *Open Water Sport Diver Manual*. St Louis, Missouri: A Mosby Jeppesen Product
- David, Gallahue, L., & John, Ozmun, C. 1998. *Understanding Motor Development: Infants, Childern, Adolencents, Adults*".

- Dhar, B et al. 2002. *Jurnal Health Population Nutrition*. Vol.20, no 1, pp. 36-41
- Djoko Pekik Irianto. 2007. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Echols, John M. 1976. *Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Emzir. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Fox, Edward L. Bowers, Richard W. dan Foss, Merle F.. 1993. *The Physiological Basis for Exercise and Sport*. United State of America: Wm. C. Brown Communications, Inc.
- Harsono. 1988. *Choaching dan Aspek-aspek Psikologis dalam Choaching*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dijen Dikti.
- Johnson, Barry L. dan Nelson, Jack K. 1986. *Practical Measurements For Evaluation In Physical Education*. New York: Macmillan Publishing Company
- Jusunul, Hairy. 1989. *Fisiologi Olahraga*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjendikti.
- Kiyatno. 2009. *Fisiologi Respirasi*. Surakarta: UNS Press
- Luttgens, Kathryn dan Hamilton, Nancy. 1997. *Kinesiology Scientific Basis of Human Motion*. United State of America: Brown Benchmark Publisher
- Malina, Robert R., Claude Bouchard dan Oded Bar-Or. 2004. *Growth, Maturation, and Physical Activity, 2nd ed.* Champaign: Human Kinestics Publisher, Inc.
- Michael, Alter, J. 1996. *300 Teknik Peregangan Olahraga*. Terjemahan Jamal Habib. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Mullany, LC et al. 2007. *European Journal of Clinical Nutrition*, vol.61, no 1, pp 40-46.
- Nosseck , Josef. 1982. *General Theory of Training*. Lagos: National Institute for Sport.
- Pate., Russell R., Clanaghan, Bruce, Mc, & Rotella, Robert. 1984. *Dasar-Dasar Kepeatihan (Terjemahan Kasiyo DW)*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Pramono, Djoko.2006. *Persyaratan dan Peraturan Dasar Selam Olahraga Indonesia*. Jakarta: Dewan Instruktur Selam Indonesia
- Santoso, Singgih. 2012. *Analisis SEM menggunakan AMOS*. Jakarta: PT Elex Komputindo.
- . 2012. *Aplikasi SPSS pada Statistik Multivariat*. Jakarta: PT Elex Komputindo.

Latan, Hengky. 2012. *Struktural Equation Modeling*. Bandung: Alfabeta.

Sajoto, Mochamad. 1988. *Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Semarang: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Dikti.

Sarwono, J. dan Budiono, H. 2012. *Aplikasi untuk Riset Skripsi, Tesis dan Disertasi Menggunakan SPSS, Amos dan Excel*. Jakarta: PT Elex Media Kumputido.

Setiawan, Iwan. 1991. *Manusia dan Olahraga*. Bandung: ITB dan FPOK IKIP Bandung.

Somantri, Ating dan Muhidin, Sambas Ali. 2006. *Aplikasi Statistika dalam Penelitian*. Bandung: CV. Pustaka Setia

Soedarminto. 1995. *Biomekanika Olahraga II*. Surakarta: UNS Press

Soedjarwo. 1993. *Ilmu Kepeleatihan Dasar*. Surakarta : UNS Press.

Sreemareddy, CT et al. 2008. *Anthropometric Surrogates to identify Low Birth Weight Nepalese Newborns*. BMC Pediatric. Vol 8, pp 16-22.

Sudjana. 1992. *Metoda Statistika*. Bandung: TARSITO

Sugiyanto. 1994. *Metodologi Penelitian*. Surakarta: UNS Press.

Sugiyanto. 1996. *Belajar Gerak I*. Surakarta: UNS Press.

Suharno HP. 1993. *Metodologi Kepeleatihan*. Yogyakarta: Yayasan STO

Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : PT Rineka Cipta

Sukadiyanto. 2005. *Penghantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Yogyakarta: PKO-FIK-UNY.

Sutrisno Hadi. 1982. *Analisis Regresi*. Yogyakarta: Andi Offset

Verducci, F.M. 1980. *Measurement Concepts in Physical Education*. London: The C.V. Mosby Company.

Widarjono, Agus. 2010. *Analisis Multivariat Terapan*. Yogyakarta. Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.

Wilkins, Lenny. 1994. *52 Week Basketball Program Trening*. Human Kinetics

www.Brianmac.co.uk

www.ivanagusta.files.wordpress.com

www.coremap.or.id

www.possi.or.id

www.wartapedia.com.possi

www.indonetwork.co.id

www.muverisicdiving.co.uk

www.sportdiver.com

www.shop.scuba.co.uk