



Hubungan Daya Tahan Aerobik, Anaerobik dan Kapasitas Vital Paru pada Hasil *Breathing Apparatus Proficiency Test* (Studi Ilmiah Pada Anggota BASARNAS)

Andriyana Husni Alim¹, Akhmad Sobarna², Rony Muhamad Rizal³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Pasundan Cimahi, Indonesia

E-mail: ahusni.alim@stkipasundan.ac.id, akhmadsobarna9@gmail.com, denrony@gmail.com

| Article Info | Abstract |
|---|--|
| Article History Received: 2024-05-07 Revised: 2024-06-27 Published: 2024-07-01 Keywords: <i>Endurance;</i> <i>Lung Vital Capacity;</i> <i>Breathing Apparatus Proficiency Test (BAPT);</i> <i>SCBA;</i> <i>Basarnas Special Group (BSG).</i> | The aim of this research is to determine the relationship between aerobic endurance, anaerobic endurance and lung vital capacity separately and simultaneously on the results of the Breathing Apparatus Proficiency Test (BAPT). This research is descriptive research with a correlational approach, used to find relationships between variables. The sample in this study were personnel of BASARNAS, named Basarnas Special Group (BSG) (n=10; 30.3±2.1 years). The results of the study represent separately the relationship between variables that Aerobic Endurance significantly has a strong relationship with BAPT (r=0.747; p<0.05) and not in the same direction (-) with BAPT. Meanwhile, Anaerobic Endurance and Lung Vital Capacity did not have a significant relationship with BAPT. Simultaneously the variables Aerobic Endurance, Anaerobic Endurance and Lung Vital Capacity have a significant relationship with the Breathing Apparatus Proficiency Test (BAPT) variable of 70.7% (r=0.707; p<0.05) while the other 29.3% is explained or influenced by other factors. Aerobic Endurance is negatively correlated with BAPT, with a β coefficient of -0.667 which means that if there is a change of 1 point in aerobic endurance it will be followed by a decrease in BAPT of 0.667. However, the effective contribution of aerobic endurance is 49.8%. Anaerobic endurance is negatively correlated with BAPT, with a β coefficient of -0.411, which means that if there is a change of 1 point in anaerobic endurance, it will be followed by a decrease in BAPT of 0.411. The β coefficient of Lung Vital Capacity is 0.212, meaning that if there is a change of 1 point in Lung Vital Capacity it will be followed by an increase in BAPT of 0.212. for the Effective Contribution of Anaerobic Endurance is 17.4% and the Effective Contribution of Lung Vital Capacity is 3.5%. |

| Artikel Info | Abstrak |
|--|---|
| Sejarah Artikel Diterima: 2024-05-07 Direvisi: 2024-06-27 Dipublikasi: 2024-07-01 Kata kunci: <i>Daya tahan;</i> <i>Kapasitas vital paru;</i> <i>Breathing Apparatus Proficiency Test (BAPT);</i> <i>SCBA;</i> <i>Basarnas Special Group (BSG).</i> | Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan daya tahan aerobik, daya tahan anaerobik dan kapasitas vital paru secara terpisah dan bersama-sama pada hasil <i>Breathing Apparatus Proficiency Test</i> (BAPT). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan korelasional, digunakan untuk mencari hubungan antar variabel. Sampel dalam penelitian ini adalah personel BASARNAS yang bernama Basarnas Special Group (BSG) (n=10; 30,3±2,1 tahun). Hasil penelitian mewakili secara terpisah bahwa hubungan antar variabel daya tahan aerobik secara signifikan mempunyai hubungan yang kuat dengan BAPT (r=0.747; p<0.05) dan tidak searah (-) dengan BAPT. Sedangkan Daya tahan anaerobik dan kapasitas vital paru tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan BAPT (p>0.05). Secara bersama-sama variabel daya tahan aerobik, daya tahan anaerobik dan kapasitas vital paru mempunyai hubungan yang signifikan dengan variabel <i>Breathing Apparatus Proficiency Test</i> (BAPT) sebesar 70,7% (r=0,707; p<0,05) sedangkan 29,3% lainnya dijelaskan atau dipengaruhi oleh faktor lain. Daya tahan aerobik berkorelasi negatif dengan BAPT, dengan koefisien β sebesar -0,667 yang berarti jika terjadi perubahan daya tahan aerobik sebesar 1 poin maka akan diikuti penurunan BPAT sebesar 0,667. Namun sumbangan efektif daya tahan aerobik sebesar 49,8%. Daya tahan anaerobik berkorelasi negatif dengan BAPT, dengan koefisien β sebesar -0,411 yang berarti jika terjadi perubahan daya tahan anaerobik sebesar 1 poin maka akan diikuti penurunan BPAT sebesar 0,411. Koefisien β kapasitas vital paru sebesar 0,212 artinya apabila terjadi perubahan kapasitas vital paru sebesar 1 poin maka akan diikuti kenaikan BPAT sebesar 0,212. untuk sumbangan efektif daya tahan anaerobik sebesar 17,4% dan sumbangan efektif kapasitas vital paru sebesar 3,5%. |

I. PENDAHULUAN

Sebagai elemen utama dalam operasi pencarian dan pertolongan seorang rescuer atau petugas pencarian dan pertolongan harus selalu

menjaga kebugaran jasmaninya. Hal ini untuk menunjang terhadap tugas yang menuntut aktivitas fisik yang tinggi dan dalam jangka waktu yang lama serta mempertahankan diri dari

kemungkinan terjadinya gangguan fisik dalam keadaan darurat yang tidak terduga. Semakin baik kebugaran jasmani seseorang maka akan semakin mampu mengatasi beban kerja yang diberikan kepadanya. Selain itu, memungkinkan seseorang untuk melakukan tugas pekerjaan dengan lebih baik secara efisien dan aman (Dennison et al., 2012).

Secara pengertian kebugaran jasmani merupakan kemampuan tubuh seseorang untuk dapat melaksanakan tugas yang harus dilakukan secara efektif dan efisien. Kebugaran jasmani memiliki sebelas komponen diantaranya yaitu daya tahan jantung (cardiovascular endurance), kekuatan otot (muscle strength), daya tahan otot (muscle endurance), kelentukan (flexibility), komposisi tubuh (body composition), kecepatan (speed), kelincahan (agility), koordinasi (coordination), keseimbangan (balance), daya ledak (explosif power), dan kecepatan reaksi (reaction time). Komponen tersebut dikelompokkan menjadi dua yaitu health related fitness (kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan) dan skill related fitness (kebugaran yang berhubungan dengan keterampilan). Seluruh komponen tersebut berkontribusi terhadap kualitas hidup (Corbin et al., 2016).

Terdapat dua sistem energi yang diperlukan dalam setiap aktivitas latihan yang dilakukan oleh seseorang, yaitu sistem energi aerobik dan sistem energi anaerobik. Perbedaan kedua sistem energi tersebut adalah pada penggunaan bantuan dari oksigen (O₂) selama proses pemenuhan kebutuhan energi berlangsung. Keduanya saling berkaitan, dengan merangsang dan saling mendukung (Giriwijoyo & Sidik, 2017).

Latihan Daya tahan dapat diklasifikasikan dalam beberapa cara. Berdasarkan sistem energi yang digunakan misalnya saja daya tahan aerobik, biasanya disebut juga dengan latihan daya tahan intensitas rendah (low-intensity exercise endurance) memungkinkan seseorang melakukan aktivitas secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama, sedangkan bersifat daya tahan anaerobik, atau latihan daya tahan intensitas tinggi (high-intensity exercise endurance), memberikan kemampuan untuk berulang kali melakukan aktifitas dengan intensitas tinggi (Bompa & Buzzichelli, 2019). Sebagian besar olahraga mengandalkan beberapa bentuk daya tahan dan jenis daya tahan dikembangkan (intensitas tinggi atau rendah) dapat secara signifikan mempengaruhi hasil kinerja. Oleh karena itu, seorang pelatih harus mempertimbangkan jenis daya tahan yang dimiliki atletnya kebutuhan untuk olahraga dan

bagaimana daya tahan yang tepat akan ditargetkan dalam rencana pelatihan.

Daya Tahan (endurance) itu sendiri adalah kemampuan tubuh dalam melakukan aktifitas/kerja dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang signifikan, disertai dengan pemulihan yang cepat (Sidik et al., 2019). Daya tahan dapat diklasifikasikan dalam beberapa cara (HB & Wahyuri, 2019). Berdasarkan otot yang bekerja dalam aktifitas tersebut terdapat daya tahan otot (muscle endurance) dan daya tahan jantung paru (cardiovascular endurance). Semua klasifikasi tersebut mengarah kepada daya tahan umum dan daya tahan khusus. Lebih lanjut (Bompa & Sarandan, 2023)

Kapasitas paru merupakan kemampuan paru-paru untuk menampung udara. Kemampuan menampung udara ini berbeda-beda untuk setiap individunya. Kapasitas paru adalah suatu kombinasi peristiwa-peristiwa sirkulasi paru atau menyatakan dua atau lebih volume paru yaitu volume tidal, volume cadangan inspirasi dan volume cadangan ekspirasi (Kenney et al., 2012). Kapasitas vital paru dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, masa tubuh, kesehatan dan atau gangguan kesehatan, riwayat merokok, dan teknik pengukuran.

Beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan terhadap para pemadam (firefighter and rescue) tentang menganalisis efek dari berbagai komponen SCBA (Self-Contained Breathing Apparatus) terhadap konsumsi oksigen maksimal (V.O₂ max) pada latihan fisik (Eves et al., 2005). Berikutnya mengenai tingkat kesehatan dan kebugaran para pemadam (Sheaff et al., 2010) seperti komposisi tubuh, kapasitas aerobik, kekuatan otot, dan daya tahan otot dengan hubungannya pada pekerjaan mereka (Michaelides et al., 2011). Selain itu penelitian sebelumnya turut menyelidiki hubungan antara kebugaran aerobik dan waktu yang dibutuhkan petugas pemadam kebakaran untuk mengonsumsi udara dari alat bantu pernapasan mandiri (SCBA) selama melakukan tugas fisik (Moreira et al., 2019).

Rescuer merupakan petugas pelaksana teknis yang memiliki tugas pokok melakukan pencarian dan pertolongan yang meliputi persiapan, kesiapsiagaan SAR, penyelenggaraan operasi SAR, serta evaluasi dan laporan. Dalam menjalankan tugas dan jabatannya rescuer memiliki instansi pembina, instansi pembina rescuer adalah Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BASARNAS).

Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2014 Tentang Pencarian dan Pertolongan, 2014 tentang Pencarian dan Pertolongan menerangkan penyelenggaraan Operasi Pencarian dan Pertolongan dilakukan terhadap kecelakaan kapal dan pesawat udara, kecelakaan dengan penanganan khusus, bencana pada tahap tanggap darurat dan kondisi Membahayakan Manusia. Dalam kondisi-kondisi tersebut terdapat kecelakaan dengan penanganan khusus yang merupakan salah satu tugas pokok dari Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan.

Kecelakaan dengan penanganan khusus yang dimaksud merupakan kecelakaan yang memerlukan teknologi dan sarana kerja tertentu, Sumber Daya Manusia yang memiliki kompetensi tertentu, dan prosedur kerja tertentu. Kondisi-kondisi tersebut diantaranya adalah kondisi dimana terdapat korban jiwa yang terjebak di kendaraan akibat kecelakaan kendaraan, korban jiwa yang terjatuh dari tebing yang curam, korban jiwa yang terdapat di ruang terbatas seperti halnya sumur atau galian penambangan, serta masih banyak lainnya.

Dalam penanganan korban jiwa di ruang terbatas yang dimaksud salah satunya keterbatasan udara atau oksigen. Karena dalam kondisi keterbatasan udara atau oksigen, seorang rescuer tidak dapat secara langsung menghirup udara atau oksigen dengan nyaman. Oleh sebab itu dalam upaya penyelamatannya memerlukan alat bantu pernapasan berupa Self Contained Breathing Aparatus (SCBA). Dalam penggunaannya SCBA memerlukan upaya tes untuk mengetahui dan menghitung durasi kerja dengan pemakaian alat tersebut. Tes tersebut merupakan serangkaian kegiatan aktifitas penyelamatan dengan menggunakan alat bantu pernapasan. Hasil tes tersebut akan menghasilkan rata-rata konsumsi pernapasan penggunaan alat bantu pernapasan tersebut.

Tingkat kebugaran jasmani seseorang merupakan salah satu dari banyak faktor yang mempengaruhi hasil tes tersebut (Sargent, 2000). Berdasarkan uraian tersebut, Penelitian ini akan meneliti tentang Hubungan Daya Tahan Aerobik, Anaerobik, dan Kapasitas Vital Paru pada Hasil Breathing Apparatus Proficiency Test.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan korelasional digunakan untuk mencari hubungan antara variable. Pada penelitian ini terdapat tiga variable bebas yaitu

daya tahan aerobik (X1), daya tahan anaerobik (X2) dan kapasitas vital paru (X3) dan satu variable terikat yaitu hasil kemampuan Breathing Apparatus Proficiency Test (Y). Menurut (Fraenkel et al., 2012) Penelitian korelasi adalah penelitian yang melibatkan pengumpulan data dalam untuk menentukan sejauh mana suatu hubungan ada antara dua variabel atau lebih. Dalam hal ini, penggunaan model korelasi multiple digunakan jika variabel-variabel bebas dari penelitiannya secara teoritik diyakini independen atau tidak ada variabel intervening diantara variabel-variabel bebasnya (Tangkudung et al., 2018).

Populasi dalam penelitian ini adalah rescuer Basarnas Special Group (BSG). Sampel yang di ambil dari populasi harus benar-benar mewakili (representatif). Basarnas Special Group (BSG) merupakan korps kebanggaan BASARNAS yang didalamnya memiliki personel yang terlatih untuk menjalankan tugas-tugas pencarian dan pertolongan. Berdasarkan pendapat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sampel merupakan bagian dari populasi yang mempunyai karakteristik dan sifat yang mewakili seluruh populasi yang ada. jumlah sampel yang digunakan sebanyak 10 orang. Sampel ditentukan dengan teknik accidental sampling. Hal ini dikarekan ketersediaan sampel diwaktu pengambilan data. Teknik accidental sampling merupakan teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel, bila dipandang orang yang kebetulan ditemui cocok dengan kriteria yang telah ditentukan oleh peneliti (Sugiyono, 2013).

Dalam penelitian ini terdapat beberapa instrumen yang digunakan dalam pelaksanaannya. Instrumen Tes untuk mengukur Daya Tahan Aerobik dengan menggunakan Multi-Stage Fitness Test (MSFT), Instrumen tes untuk mengukur Daya Tahan Anaerobik dengan menggunakan Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST) (Mackenzie, 2005)., Instrumen tes untuk mengukur Kapasita Vital Paru dengan menggunakan Spirometri (Guyton & Hall, 2011) serta Breathing Apparatus Proficiency Test-modified. Penelitian ini dilakukan dua hari, pada tanggal 17 dan 18 Januari 2024 bertempat di RSUD Budhi Asih dan Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan, Jakarta Timur.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengumpulan Data

Informasi mengenai responden telah dikumpulkan melalui biodata yang di isi langsung oleh responden. Dari hasil data yang diperoleh berikutnya dibentuk gambaran dari responden dalam karakteristik responden, pembagian matra, serta kebiasaan merokok. karakteristik responden, berkaitan dengan usia, tinggi badan, berat badan, dan *body surface area* (BSA). Pembagian matra, berkaitan dengan kecabangan atau spesialisasi responden karena responden merupakan Basarnas Special Group (BSG). Serta kebiasaan merokok, hal ini berkaitan dengan kebiasaan merokok atau sebagai perokok aktif. Profil responden dalam penelitian ini dapat digamabarkan sebagai berikut.

a) Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

| | |
|----------------------------|-------------|
| Usia (tahun) | 30.3 ± 2.1 |
| Tinggi Badan (cm) | 170.8 ± 2.9 |
| Berat Badan (Kg) | 73.7 ± 8.7 |
| BSA (m²) | 1.85 ± 0.1 |
| n = 10 | |

Dari tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa dari gambaran sepuluh responden rata-rata berusia 30 tahun, dengan tinggi badan rata-rata 170,8cm, berat badan rata-rata 73,7 Kg, serta rata-rata *body surface area* (BSA) 1,85 m². Responden peneltian ini keseluruhan adalah berjenis kelamin pria.

b) Pembagian Matra

Tabel 2. Pembagian Matra

| | |
|--|---------|
| - Aviation | 3 Orang |
| - Urban Search and Rescue (USAR) | 4 Orang |
| - Underwater Search and Rescue Team (USART) / Water | 3 Orang |

Dari tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa dari gambaran sepuluh responden, tiga orang berasal dari matra *Aviation*, empat orang berasal dari matra *Urban Search and Rescue* (USAR), serta tiga orang lagi berasal dari matra *Underwater Search and Rescue Team* (USART) / Water. Hal ini berhubungan dengan kecabangan dan spesialisasi responden. Meskipun

demikian seluruh responden terbiasa dengan penggunaan alat SCBA.

c) Kebiasaan Merokok

Hasil data yang diperoleh dari responden maka dapat digambarkan bahwa enam dari sepuluh responden merupakan perokok aktif dan empat lainnya bukan perokok. Namun demikian seluruh responden dalam keadaan sehat, tidak memiliki riwayat penyakit atau gangguan pernafasan dan dinyatakan "*fit for work*" dibuktikan dengan hasil pemeriksaan dan surat keterangan dokter. Setelah melakukan pengumpulan data, langkah berikutnya adalah memaparkan hasil pengolahan dan analisis data, sehingga nantinya dapat ditafsirkan untuk membuat kesimpulan.

2. Analisis Statistik Deskriptif

Setelah melakukan pengumpulan data yaitu dengan cara melakukan tes dari masing-masing variabel penelitian, maka di dapat hasil nilai maksimum, minimum, rata-rata dan simpangan baku sebagai berikut:

Tabel 3. Analisis Statistik Deskriptif

| Variabel | N | Minimum | Maximum | Rata - Rata | Simpangan Baku |
|---|----|---------|---------|-------------|----------------|
| Daya Tahan Aerobik VO ₂ Max (ml/kg/min.) | 10 | 31,6 | 45,3 | 37,8 | 4,32 |
| Daya Tahan Anaerobik Fatigue Index (Watts/Sec.) | 10 | 2,631 | 9,958 | 5,957 | 2,63 |
| Kapasitas Vital Paru FVC (lt.) | 10 | 2,75 | 3,80 | 3,25 | 0,30 |
| Breathing Apparatus Proficiency Test (BAPT) | 10 | 56,67 | 71,02 | 64,43 | 4,94 |
| Breathing Average Consumption (lt./min) | | | | | |
| Valid N (listwise) | 10 | | | | |

Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan pada tabel 3 tersebut, dapat dikatakan bahwa hasil rata-rata Daya Tahan Aerobik (X1) adalah sebesar 37,8 dan simpangan bakunya 4,32. Pada variabel Daya Tahan Anaerobik (X2) didapat nilai rata-rata sebesar 5,957 dan simpangan bakunya sebesar 2,63. Kemudian pada variabel Kapasitas Vital Paru (X3) didapat nilai rata-rata sebesar 3,25 dan simpangan bakunya adalah 0,30. Sedangkan pada variabel *Breathing Apparatus Proficiency Test* (Y) mendapat nilai rata-rata sebesar 64,43 dan simpangan bakunya 4,94.

3. Analisis Statistik Inferensial

a) Hasil Perhitungan Uji Normalitas

Setelah melakukan Analisis statistik deskriptif, langkah berikutnya melakukan perhitungan uji normalitas menggunakan pendekatan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat juga pada tabel *Tabel One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* berikut ini:

Tabel 4. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | D. T. D. T. Aerobik | D. T. D. T. Anaerobik | Vital Capacity | BAPT |
|--|----------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| N | | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Rata - Rata | 37,800 | 5,95740 | 3,2540 | 64,4350 |
| | Simpangan Baku | 4,3226 | 2,630035 | 0,30380 | 4,94697 |
| Most Extreme Differences | Absolute | 0,118 | 0,222 | 0,099 | 0,208 |
| | Positive | 0,117 | 0,222 | 0,092 | 0,141 |
| | Negative | -0,118 | -0,178 | -0,099 | -0,208 |
| Test Statistic | | 0,118 | 0,222 | 0,099 | 0,208 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) ^c | | 0,200 ^d | 0,179 | 0,200 ^d | 0,200 ^d |
| a. Test distribution is Normal. | | | | | |
| b. Calculated from data. | | | | | |
| c. Lilliefors Significance Correction. | | | | | |
| d. This is a lower bound of the true significance. | | | | | |

Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov Test menunjukkan bahwa nilai *Asymptotic significance 2-tailed* pada masing-masing variabel $> 0,05$ (p-value). Artinya dapat disimpulkan bahwa semua variabel, baik variabel (X1, X2, X3 dan Y) berdistribusi normal. Pada variabel daya tahan aerobik nilai signifikansinya sebesar adalah 0,200 yang artinya nilai yang tertera $> 0,05$, maka data daya tahan aerobik berdistribusi normal. Pada variabel daya tahan anaerobik nilai signifikansinya sebesar 0,179 dan berada $> 0,05$ maka data tersebut juga berdistribusi normal. Berikutnya variabel kapasitas vital paru nilai signifikansi menunjukkan nilai 0,200 dan berada $> 0,05$ maka pada variabel ini juga menunjukkan data tersebut berdistribusi normal. Serta variabel breathing apparatus proficiency test (BAPT) nilai signifikansi menunjukkan nilai 0,200 dan berada $> 0,05$ maka data tersebut juga berdistribusi normal.

b) Hasil Perhitungan Uji Linearitas

Uji linearitas bermaksud guna mengecek apakah dua variabel memiliki hubungan yang linear secara signifikan atau tidak. Nilai dikatakan berhubungan linear apabila nilai signifikansinya $> 0,05$ dan dikatakan tidak berhubungan linear apabila $< 0,05$.

Tabel 5. Hasil Uji Linieritas

| ANOVA Table | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------|----|-------------|--------|-------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Breathing Apparatus Proficiency Test * Daya Tahan Aerobik | Between Groups | (Combined) 208,346 | 8 | 26,043 | 2,187 | 0,482 |
| | Linearity | 122,788 | 1 | 122,788 | 10,312 | 0,192 |
| | Deviation from Linearity | 85,558 | 7 | 12,223 | 1,026 | 0,643 |
| | Within Groups | 11,907 | 1 | 11,907 | | |
| | Total | 220,253 | 9 | | | |

Berdasarkan hasil tabel tersebut nilai signifikansi dilihat dari Deviation from Linearity diperoleh sebanyak 0,643 nilai yang tertera $> 0,05$ artinya terdapat hubungan yang linear antara variabel Daya Tahan Aerobik dengan variabel Breathing Apparatus Proficiency Test.

4. Analisis Korelasi

a) Hasil Perhitungan Interkorelasi Setiap Variabel

Setelah melakukan perhitungan uji normalitas dari setiap variabel, maka selanjutnya melakukan perhitungan korelasi dari setiap variabel. Agar lebih jelas mengenai hasil perhitungan korelasinya, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Korelasi Antar Variabel

| Variabel | Breathing Apparatus Proficiency Test (BAPT) (Y) |
|---------------------------|--|
| Daya Tahan Aerobik (X1) | Pearson Correlation -0,747 [*] Sig. (2-tailed) 0,013 N 10 |
| Daya Tahan Anaerobik (X2) | Pearson Correlation -0,423 Sig. (2-tailed) 0,223 N 10 |
| Kapasitas Vital Paru (X3) | Pearson Correlation 0,164 Sig. (2-tailed) 0,650 N 10 |

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari hasil perhitungan yang telah disajikan pada tabel tersebut, dapat diketahui nilai besarnya korelasi masing-masing variabel. Besarnya korelasi antara variabel Daya Tahan Aerobik (X1) dengan Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT (Y) adalah -0,747. Selain itu, nilai tersebut menunjukkan bahwa variabel Daya Tahan Aerobik (X1) memiliki hubungan dengan Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT (Y) yang tidak searah (-). Nilai korelasi untuk Daya Tahan Anaerobik (X2) dengan Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT (Y) adalah -0,423. Sedangkan nilai korelasi untuk variabel Kapasitas Vital Paru (X3)

dengan Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT (Y) adalah 0,164.

b) Hasil Perhitungan Uji Signifikansi Antar Variabel

Setelah diketahui hasil korelasi antar variabel, maka selanjutnya melakukan perhitungan uji signifikansi dari koefisien korelasi antar variabel. Berdasarkan hasil Tabel Hasil Perhitungan Korelasi Antar Variabel dapat disimpulkan bahwa nilai pengujian signifikansi R_{x_1y} didapat nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,013 artinya terdapat korelasi yang signifikan antara variabel Daya Tahan Aerobik (X1) dengan Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT (Y) karena nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ yang berkesimpulan adanya hubungan yang signifikan antara variable independent dengan variable dependen.

Kemudian pada uji signifikansi R_{x_2y} didapat Sig. (2-tailed) sebesar 0.223 artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara variable Daya Tahan Anaerobik (X2) dengan Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT (Y). Dan pada uji signifikansi R_{x_3y} didapat Sig. (2-tailed) sebesar 0.650 artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara variable Kapasitas Vital Paru (X3) dengan Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT (Y). Hal tersebut karena nilai uji signifikansi R_{x_2y} dan R_{x_3y} Sig. (2-tailed) $> 0,05$ yang berkesimpulan tidak adanya hubungan yang signifikan antara variable independent dengan variable dependen.

5. Uji Hipotesis

a) Uji hipotesis parsial (uji t)

Tabel 7. Hasil Uji t

| Model | Coefficients ^a | | | | t | Sig. |
|----------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--|--------|-------|
| | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | | | |
| | B | Std. Error | Beta | | | |
| 1 (Constant) | 86.666 | 16.673 | | | 5.198 | 0.002 |
| Daya Tahan Aerobik | -0.763 | 0.260 | -0.667 | | -2.940 | 0.026 |
| Daya Tahan Anaerobik | -0.774 | 0.449 | -0.411 | | -1.725 | 0.135 |
| Kapasitas Vital Paru | 3.450 | 3.890 | 0.212 | | 0.887 | 0.409 |

a. Dependent Variable: Breathing Apparatus Proficiency Test

Berdasarkan hasil uji t pada variabel Daya Tahan Aerobik nilai Sig. 0.026 artinya $0.026 < 0,05$ memiliki nilai signifikan yang tinggi. Menurut hasil yang tertera dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya variabel Daya Tahan Aerobik secara

parsial berpengaruh signifikan terhadap Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT. Variabel Daya Tahan Anaerobik nilai signifikansinya sebesar 0.135 artinya $0.135 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya variabel Daya Tahan Anaerobik secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT.

Begitu juga dengan Variabel Kapasitas Vital Paru nilai signifikansinya sebesar 0.409 artinya $0.409 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya variabel Daya Tahan Anaerobik secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT.

b) Uji Simultan (uji F)

Tabel 8. Hasil Uji F

| ANOVA ^a | | | | | |
|--------------------|----------------|----|-------------|-------|--------------------|
| Model | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
| Regression | 155.700 | 3 | 51.900 | 4.824 | 0.049 ^b |
| 1 Residual | 64.553 | 6 | 10.759 | | |
| Total | 220.253 | 9 | | | |

a. Dependent Variable: Breathing Apparatus Proficiency Test

b. Predictors: (Constant), Kapasitas Vital Paru, Daya Tahan Aerobik, Daya Tahan Anaerobik

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa nilai F sebesar 4.824 dengan tingkat kesalahan signifikansi 0.049, yang mana nilai Sig. $< 0,05$. Maka dari hasil tersebut berkesimpulan adanya hubungan yang signifikan antara Daya Tahan Aerobik, Daya Tahan Anaerobik, dan Kapasitas Vital Paru secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variable Breathing Apparatus Proficiency Test.

c) Koefisien Determinasi (R^2)

Perhitungan korelasi ganda dimaksudkan untuk mengetahui besarnya hubungan antara variabel Daya Tahan Aerobik (X1), Daya Tahan Anaerobik (X2), dan Kapasitas Vital Paru (X3) secara bersama-sama dengan Breathing Apparatus Proficiency Test/BAPT (Y). Hasil perhitungan korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 9. Hasil Perhitungan Korelasi Ganda

| Model Summary ^a | | | | |
|----------------------------|--------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| 1 | 0.841 ^a | 0.707 | 0.560 | 3.28006 |

a. Predictors: (Constant), Kapasitas Vital Paru, Daya Tahan Aerobik, Daya Tahan Anaerobik
b. Dependent Variable: Breathing Apparatus Proficiency Test

Dari perhitungan korelasi ganda yang ditunjukkan pada tabel tersebut, didapat nilai R Square 0,707 atau 70,7% artinya Daya Tahan Aerobik, Daya Tahan Anaerobik, dan Kapasitas Vital Paru (X1, X2 dan X3) secara bersama-sama memiliki besarnya hubungan terhadap variabel BPAT (Y) sebesar 70,7% sedangkan 29,3% lainnya dijelaskan atau dipengaruhi oleh factor lain.

6. Analisis Regresi Berganda

Tabel 10. Hasil Analisis Regresi

| Model | Coefficients ^a | | | | |
|----------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|-------|
| | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
| | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 (Constant) | 86.666 | 16.673 | | 5.198 | 0.002 |
| Daya Tahan Aerobik | -0.763 | 0.260 | -0.667 | -2.940 | 0.026 |
| Daya Tahan Anaerobik | -0.774 | 0.449 | -0.411 | -1.725 | 0.135 |
| Kapasitas Vital Paru | 3.450 | 3.890 | 0.212 | 0.887 | 0.409 |

a. Dependent Variable: Breathing Apparatus Proficiency Test

Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka persamaan regresinya sebagai berikut:

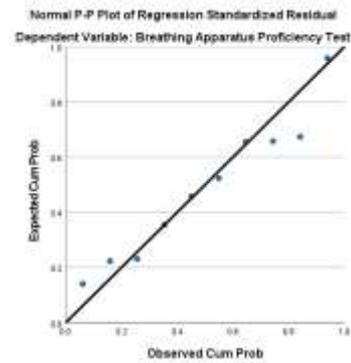
$$Y = \beta + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + e_i$$

$$Y = 86.666 + -0.763 + -0.774 + 3.450 + e_i$$

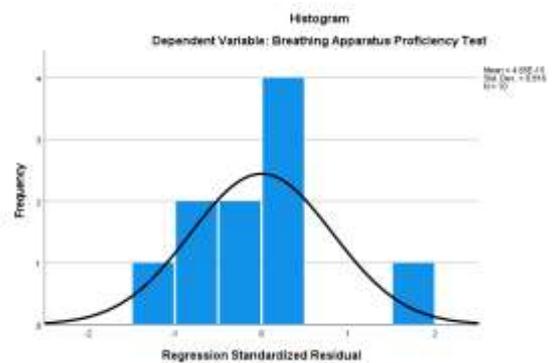
Nilai koefisien regresi Daya Tahan Aerobik sebesar -0.667 artinya apabila terjadi perubahan 1 poin daya tahan aerobik maka akan diikuti dengan turunnya BPAT sebesar 0,667. Untuk menghitung besarnya Sumbangan Efektif (SE) variabel Daya Tahan Aerobik menggunakan rumus $SE(X_x) = \beta_x \times r_{X_1Y} \times 100\%$. Maka perhitungan menggunakan rumus tersebut $SE(X_1) = -0,667 \times -0,747 \times 100\%$. Besarnya nilai sumbangan efektif variabel Daya Tahan Aerobik (X1) terhadap variabel Breathing Apparatus Proficiency Test (Y) adalah sebesar 49,8%.

Berikutnya nilai koefisien regresi Daya Tahan Anaerobik sebesar -0.411 artinya apabila terjadi perubahan 1 poin daya tahan anaerobik maka akan diikuti dengan turunnya BPAT sebesar 0.411. Sumbangan efektif daya tahan anaerobik adalah $SE(X_2) = -0.411 \times -0,423 \times 100\%$. Besarnya nilai sumbangan efektif variabel Daya

Tahan Anaerobik (X2) terhadap variabel Breathing Apparatus Proficiency Test (Y) adalah sebesar 17,4%.



Gambar 1. P-P Plot Regresi Standar Residual



Gambar 2. Histogram Analisis Regresi

B. Pembahasan

1. Hubungan Daya Tahan Aerobik Pada Hasil BAPT

Daya tahan aerobik, yang merupakan kemampuan sistem kardiorespirasi untuk menyediakan oksigen kepada otot-otot selama aktivitas fisik berkelanjutan dan berperan penting dalam mendukung performa. Dengan daya tahan aerobik yang baik memungkinkan seseorang untuk menjaga kestabilan performa fisiknya dalam jangka waktu yang lebih lama. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang mana kapasitas aerobik berkorelasi tinggi dengan waktu dalam penggunaan SCBA (T_SCBA) dengan tugas tugas tertentu pemadam kebakaran (Moreira et al., 2019).

Hasil penelitian uji hipotesis parsial (uji t) membuktikan bahwa hubungan daya tahan aerobik pada hasil breathing apparatus proficiency test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.026 artinya $0.026 < 0,05$ memiliki nilai signifikan yang tinggi. Dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya variabel

daya tahan aerobik secara parsial berpengaruh signifikan terhadap breathing apparatus proficiency test. Selain itu, hasil uji korelasi hubungan daya tahan aerobik pada hasil breathing apparatus proficiency test menunjukkan daya tahan aerobik memiliki hubungan yang kuat ($r_{x_1y}=0,747$) sifatnya tidak searah (-) dengan BAPT.

2. Hubungan Daya Tahan Anaerobik Pada Hasil BAPT

Daya tahan anaerobik merujuk pada kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dalam jangka waktu yang singkat, dimana produksi energi tidak sepenuhnya bergantung pada oksigen. Kemampuan daya tahan anaerobik dalam penelitian ini digambarkan dengan Fatigue Index (Watts/Sec.) yang mana semakin kecil nilainya maka semakin tinggi kemampuan atlet dalam mempertahankan performa anaerobik. Pada atlet dengan nilai indeks kelelahan yang tinggi (>10), mungkin perlu meningkatkan toleransi laktatnya (Mackenzie, 2005).

Hasil penelitian uji hipotesis parsial (uji t) membuktikan bahwa hubungan daya tahan anaerobik pada hasil breathing apparatus proficiency test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.135 artinya $0.135 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya variabel daya tahan anaerobik secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap breathing apparatus proficiency test. Selain itu, hasil uji korelasi hubungan daya tahan anaerobik pada hasil breathing apparatus proficiency test menunjukkan daya tahan anaerobik tidak memiliki hubungan dengan breathing apparatus proficiency test (nilai Sig. > 0.05).

Hal ini tidak sama dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya hubungan kemampuan anaerobik dengan kemampuan dalam melakukan tugas-tugas pada simulasi tes tempat kebakaran (SFGT). Pemadam terlatih memiliki waktu yang relatif lebih singkat dalam melakukan tugas-tugas tersebut, serta memiliki heart rate yang lebih tinggi dan tingkat lactate yang lebih tinggi setelah melakukan tugas-tugas tersebut yang menunjukkan kemampuan daya tahan anaerobik yang baik (Dennison et al., 2012).

3. Hubungan Kapasitas Vital Paru Pada Hasil BAPT

Kapasitas paru merupakan kemampuan paru-paru untuk menampung udara. Hal tersebut termasuk kedalam fungsi paru. Hasil penelitian sebelumnya menggambarkan bekerja dengan alat pelindung udara secara signifikan menurunkan fungsi paru. Dalam hal ini fungsi paru juga berkorelasi negative dengan ventilasi untuk melakukan pekerjaan submaksimal (Mead, 1991). Yang mana apabila terjadi penambahan poin pada fungsi paru maka akan terjadi penurunan pada ventilasi untuk melakukan pekerjaan submaksimal. Fungsi paru di ukur dengan *force vital capacity* (FVC), *forced expiratory volume in one second* ($FEV_{1.0}$), *Forced expiratory flow 25 - 75* (FEF_{25-75}), dan *the maximal voluntary ventilation* dalam 15 detik (MVV_{15}).

Berbeda dengan penelitian tersebut, hasil penelitian uji hipotesis parsial (uji t) membuktikan bahwa hubungan kapasitas vital paru pada hasil breathing apparatus proficiency test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.409 artinya $0.409 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya variabel kapasitas vital paru secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap breathing apparatus proficiency test. Selain itu, hasil uji korelasi hubungan kapasitas vital paru pada hasil breathing apparatus proficiency test menunjukkan kapasitas vital paru tidak memiliki hubungan dengan breathing apparatus proficiency test (nilai Sig. > 0.05).

4. Hubungan Daya Tahan Aerobik, Daya Tahan Anaerobik, dan Kapasitas Vital Paru Pada Hasil BAPT

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan diperoleh dari ketiga variabel bebas bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara Daya Tahan Aerobik, Daya Tahan Anaerobik, dan Kapasitas Vital Paru secara simultan pada variable Breathing Apparatus Proficiency Test, dan besar pengaruhnya adalah 70,7%. Dengan sumbangan efektif masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat adalah Daya Tahan Aerobik sebesar 49,8%, Daya Tahan Anaerobik sebesar 17,4%, dan Kapasitas Vital Paru 3,5%. Hal ini sesuai dengan berbagai teori yang menyebutkan bahwa variabel-variabel saling ber-

hubungan, maka dapat disimpulkan bahwa teori mendukung hasil penelitian.

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, sangat perlu untuk didiskusikan lebih lanjut agar hasil penelitian ini dapat berkembang. Berdasarkan data yang telah di dapatkan, yaitu nilai korelasi ketiga variabel bebas secara simultan pada variabel terikat adalah $R_{x_1x_2x_3y} = 0,707$. Artinya adalah nilai korelasi tersebut termasuk kategori kuat. Hal ini menimbulkan suatu pertanyaan yang memerlukan pemecahan. Apakah hasil tersebut masih dipengaruhi atau didukung oleh faktor lain seperti halnya faktor tinggi badan, berat badan atau disebabkan sampel yang digunakan terlalu kecil bahkan bias jadi yang lainnya. Penemuan ini jelas memerlukan suatu penelitian lebih lanjut, untuk itu penulis sangatlah setuju apabila diadakan penelitian lebih lanjut lagi dengan sampel yang lebih banyak atau dengan variabel lain.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara daya tahan aerobik dengan hasil kemampuan breathing apparatus proficiency test.
2. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara daya tahan anaerobik dengan hasil kemampuan breathing apparatus proficiency test.
3. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dengan hasil kemampuan breathing apparatus proficiency test.
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara daya tahan aerobik, daya tahan anaerobik, dan kapasitas vital paru secara bersama-sama dengan hasil kemampuan breathing apparatus proficiency test.

B. Saran

Pembahasan terkait penelitian ini masih sangat terbatas dan membutuhkan banyak masukan, saran untuk penulis selanjutnya adalah mengkaji lebih dalam dan secara komprehensif tentang Hubungan Daya Tahan Aerobik, Anaerobik dan Kapasitas Vital Paru pada Hasil *Breathing Apparatus Proficiency Test*.

DAFTAR RUJUKAN

- Akhmad Sobarna, Sumbara hambali, Sanday Tantra Pratama, Mohd Shariman Shafie, Muhammad Gilang Ramadhan. (2023). *The Effect of Training Stride Length and Stride Frequency On Increasing Sprint Speed*. Journal Migration Letters 20 (6), 1122-1136.
- Akhmad Sobarna, Joseph Lobo, Edi Setiawan, Kristia Estilo, Lou Margaret Parcon, Andrea Audine Bulquerin, Jackelyn Delos Santos, Mike Jhun Valencia, Joanna Marie Sabid, Frienzie Inayan, (2023). *An examination Of an 8-week online activity-specific skills program to BMI of local college student*. Journal Fizioterapia Polska 3 (2023), 228-234.
- Akhmad Sobarna, Ahmad Hamidi,. (2023). *Improving Adolescent Life Skills Through Sport Programs At The Child Correctional Institution*, Jurnal pendidikan Jasmani dan Olahraga, Universitas Pendidikan Indonesia. Vol 8, No 2 (2023)
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodization Theory and Methodology of Training Sixth Edition*.
- Bompa, T. O., & Sarandan, S. O. (2023). *Training and Conditioning Young Athletes SECOND EDITION*.
- Corbin, C. B., Welk, G. J., Corbin, W. R., & Welk, K. A. (2016). *Concepts of fitness & wellness : a comprehensive lifestyle approach*.
- Dennison, K. J., Mullineaux, D. R., Yates, J. W., & Abel, M. G. (2012). *The Effect of Fatigue and Training Status on Firefighter Performance*. www.nscj-scr.org
- Eves, N. D., Jones, R. L., & Petersen, S. R. (2005). *The Influence of the Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) on Ventilatory Function and Maximal Exercise*. In *J. Appl. Physiol.* Downloaded from www.nrcresearchpress.com by YORK UNIV on. www.nrcresearchpress.com
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill, *Eight Edition*.
- Giriwijoyo, H. Y. S. S., & Sidik, D. Z. (2017). *Fisiologi Kerja dan Olahraga Fungsi Tubuh*

- Manusia pada Kerja dan Olahraga.pdf*. Rajawali Pers.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2011). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (12th Editi). SAUNDERS ELSEVIER.
- HB, B., & Wahyuri, A. S. (2019). *Pembentukan Kondisi Fisik*. Rajawali Pers.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2012). *Physiology of Sport and Exercise* (Fifth Ed.). Human Kinetics.
- Mackenzie, B. (2005). *101 Performance Evaluation Tests*. Electric Word.
- Mead, Z. (1991). *THE EFFECTS OF BREATHING RESISTANCE ON PULMONARY FUNCTION AND WORK CAPACITY*.
- Michaelides, M. A., Parpa, K. M., Henry, L. J., Thompson, G. B., & Brown, B. S. (2011). *Assessment of Physical Fitness Aspects and Their Relationship to Firefighters' Job Abilities*. www.nsca-jscr.org
- Moreira, S. R., Gurjão, A. L. D., Costa, F. L. O., Araújo, F. S., Simões, H. G., & Moraes, J. F. V. N. (2019). Aerobic fitness predicts the air consumption time in the self-contained breathing apparatus during physical task of firefighters. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 12(2), 88–92. <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2017.10.003>
- Sargent, C. (2000). *Confined Space Rescue*.
- Sheaff, A. K., Bennett, A., Hanson, E. D., Kim, Y., Hsu, J., Shim, J. K., Edwards, S. T., & Hurley, B. F. (2010). *Physiological Determinants of The Candidate Physical Ability Test in Firefighters*. www.nsca-jscr.org
- Sidik, D. Z., Pesurnay, P. L., & Afari, L. (2019). *PELATIHAN KONDISI FISIK.pdf*. ROSDA.
- Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Tangkudung, J., Aini, K., & Tangkudung, A. (2018). *Metodologi Penelitian Kajian dalam Olahraga*.
- Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2014 tentang Pencarian dan Pertolongan. (2014).