

Pengaplikasian *Analytic Hierarchy Process* dalam Mengidentifikasi Bakat Atlet Tenis Lapangan

Fahreji Nauval¹, Agus Rusdiana², Iman Imanudin³, Iwa Ikhwan Hidayat⁴, Sam Hardwis⁵, Tono Haryono⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Pendidikan Indonesia, Jawa Barat, Indonesia
Jl Setiabudi No.229, Isola, Sukasari, Bandung, Jawa Barat, Indonesia
Email : fahreji@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakat atlet tenis lapangan usia spesialisasi yaitu 12-14 tahun. Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui elemen mana yang memiliki peran penting dalam mendukung atlet tenis lapangan. *Mixed-Method Research* (MMR) digunakan dalam penelitian ini dengan studi literatur dan memberikan kuesioner kepada 30 pelatih yang ada di Jawa Barat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kriteria *somatotype* adalah kriteria terpenting dengan presentase 20.8% dan tiga sub-kriteria terpenting yaitu *mesomorph* 20.8%, Tinggi Badan 10.3% dan VO2 Max 8.5% serta sub-kriteria terendah yaitu *endomorph* 4.2%. model identifikasi bakat ini dapat menentukan variabel prioritas dalam identifikasi bakat atlet tenis lapangan.

Kata kunci: AHP, Identifikasi Bakat, Tenis Lapangan

ABSTRACT

This research aims to identify the talent of field tennis athletes aged 12-14 years. The data collected was analyzed using the Analytic Hierarchy Process (AHP) to find out which elements have an important role in supporting tennis athletes. Mixed-Method Research (MMR) was used in this research by studying literature and giving questionnaires to 30 trainers in West Java. The results of this research show that the somatotype criterion is the most important criterion with a percentage of 20.8% and the three most important sub-criteria are mesomorph 20.8%, height 10.3% and VO2 Max 8.5% and the lowest sub-criteria is endomorph 4.2%. This talent identification model can determine priority variables in identifying the talent of field tennis athletes.

Keywords: AHP, Talent identification, Tennis

PENDAHULUAN

Dalam olahraga, seleksi dan identifikasi bakat sangat penting untuk pengembangan masa depan pemain tingkat elit (Wiseman et al. 2014). Identifikasi bakat dapat mengembangkan atlet untuk menjadi elit atlet. Menurut (Pion 2015) "Tes antropometri, kemampuan fisik dan koordinasi gerak mampu memprediksi hasil tingkat kemampuan 2 tahun kemudian, dengan faktor koordinasi gerak menjadi unsur utama dalam proses prediksi atlet". Didukung oleh pendapat (Robertson et al. 2018) bahwa: "pada beberapa

cabang olahraga seperti tenis meja, tenis lapangan, dan bulutangkis, penilaian terhadap koordinasi gerak merupakan unsur penting dalam proses pembinaan atlet jangka panjang atau *long-term athlete development (LTAD)*". Jadi antropometri, kemampuan fisik maupun koordinasi gerak merupakan unsur penting dalam proses pembinaan atlet.

Penerapan *Analytic Hierarchy Process (AHP)* mulai ramai digunakan dalam berbagai penelitian Sistem Pengambilan Keputusan (SPK), sebab akurasi keberhasilan yang sangat tinggi (Dahlan and Musfira Amahoru n.d.). Sedangkan dalam penelitian olahraga penggunaan metode AHP telah digunakan pada cabang olahraga dayung dengan membandingkan kriteria penentu di beberapa aspek seperti antropometri, fisiologis, biomekanik, teknik dan psikologis. Kriteria penentu dalam aspek antropometri, yang mencakup tinggi, berat badan, rentang lengan, panjang kaki dan tinggi duduk dan lebar bahu; aspek fisiologis yaitu aerobik, anaerobik, kekuatan aerobik dan kapasitas vital; aspek biomekanik yaitu kekuatan kaki, kekuatan lengan dan kekuatan otot; aspek teknik yaitu catch, drive dan recovery; sedangkan aspek psikologi yaitu kepercayaan diri, motivasi, focus dan ketahanan pada kelelahan serta stress (Nurjaya et al. 2020). *Sports Talent Identification (STI)* menyediakan model komprehensif dan indeks terpenting yang mengarah pada hasil yang signifikan. Prosedur STI yang sistematis sangat diperlukan karena beberapa pelatih kurang memiliki pendakatan yang memadai serta pelatih juga bisa membuat kesalahan (Breitbach, Tug, and Simon 2014).

Peneliti sudah menerapkan AHP terkait olahraga (Nisel and Özdemir 2016), namun sangat sedikit penelitian yang membahas kriteria yang sistematis, prosedur dan pengambilan keputusan menggunakan AHP dalam olahraga tenis lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *smart model* yang terstandar pada STI dalam olahraga tenis lapangan untuk atlet berusia 12 sampai 14 tahun. Dalam penelitian ini, kriteria utama yang digunakan yaitu antropometri, biomotorik dan *somatotype* yang dipilih melalui AHP berdasarkan efektivitasnya. Pandangan para ahli mengenai STI menggunakan AHP dikumpulkan melalui kuesioner yang kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak Expert Choice V.11.

Aktivitas fisik pada atlet yang mempengaruhi pada tingkat kebugaran maupun Kesehatan (Erin J et al. 2013). Aktivitas fisik yang dilakukan secara individu atau kelompok dengan tujuan meningkatkan kebugaran dan kesehatan tubuh serta untuk memperoleh

kepuasan dan kesenangan(Lera-López and Marco 2018). Aktivitas fisik yang meliputi berbagai kegiatan seperti lari, berenang, sepak bola, bulu tangkis, yoga, dan masih banyak lagi(Jakicic et al. 2019). Olahraga juga dapat dilakukan secara individu maupun dalam bentuk tim, dan memiliki beragam manfaat bagi kesehatan fisik, mental, dan emosional (Terry et al. 2019).

Tenis merupakan sebuah permainan olahraga yang menggunakan raket dan bola dan dimainkan di sebuah lapangan yang dibagi menjadi dua oleh sebuah jaring. Tennis dapat dimainkan dari usia 4 tahun sampai dengan usia berapapun(Pluim et al. 2018). Permainan tennis termasuk juga kedalam olahraga yang mudah untuk dilakukan oleh orang dewasa maupun anak-anak. Sebelum menjadi pemain profesional setidaknya seseorang yang melakukan olahraga tennis harus menguasai teknik-teknik dasar tennis lapangan (Syakad Al Fakhi and Eri Barlian 2019). Ada juga menurut (MUKHLIS 2019) Teknik dasar yang harus dikuasai bagi pemula di dalam permainan tennis lapangan diantaranya: teknik *servis*, *groundstroke forehand*, *groundstroke backhand*, *volley* dan *smash*. pengidentifikasian bakat sangat penting untuk menemukan calon atlet berbakat pada usia dini, memonitor secara terus menerus yang dapat membantu calon atlet menuju ke prestasi yang diharapkan(Siener, Faber, and Hohmann 2021).

Dengan demikian berdasarkan paparan di atas perlu dilakukannya penelitian terkait dengan identifikasi bakat pada olahraga tennis lapangan menggunakan AHP agar keakuratan dalam identifikasi bakat cabang olahraga tennis lapangan.

METODE PENELITIAN

Mixed Methode Reseach(MMR) melibatkan penggunaan metode kuantitatif dan kualitatif dalam suatu penelitian(Ryba et al. 2022), dengan menggunakan desain penelitian *exploratory sequensial design* dengan cara mendahulukan pengambilan dan analisis data kualitatif, kemudian dilanjutkan ke tahap selanjutnya dengan metode kuantitatif (Walker et al. 2023). Penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih jelas dan lebih lengkap dengan menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif (McKim 2017). *MMR* umumnya digunakan untuk mengatasi kelemahan kualitatif maupun kuantitatif, pada pendekatan studi terkait olahraga sehingga dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap penelitian di dunia olahraga (Lisinskiene, Guetterman, and Sukys 2018). Dalam

penelitian ini, pengumpulan dan analisis data kualitatif dilakukan dengan melakukan tinjauan Pustaka secara sistematis dan menelusuri pendapat para ahli mengenai indicator dalam mengidentifikasi bakat atlet tenis lapang.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner melalui internet menggunakan Google Form. *Responden* diminta untuk mengisi skala prioritas pada kriteria berdasarkan aspek Antropometri, Somatotype, dan Biomotorik. Kriteria ini dipilih secara *selective* dengan mempertimbangkan berbagai perfektif untuk mengidentifikasi atlet tenis lapang yang memiliki bakat. Hasil dari tinjauan pustaka dari berbagai sumber referesi, terdapat .. sub-kriteria yang diperlukan dalam proses identifikasi bakat atlet tenis lapang di berbagai usia. Sub-kriteria maupun sumber referensi dapat di tunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan sub-kriteria yang dipilih untuk mengevaluasi atlet tenis lapang.

Kriteria	Sub-kriteria	Kode	Referensi
Aspek antropometri	Berat badan	ANT 1	(Baiget, Corbi, and López 2023; Çamlıbel and Özal 2021; Fett, Ulbricht, and Ferraunti 2018; Jannah, Hidayatullah, and Syaifullah 2021; Luna-Villouta et al. 2021; Olcucu and Vatansever 2015; Sánchez-Muñoz, Sanz, and Zabala 2007; A. Yasin et al. n.d.)
	Tinggi badan	ANT 2	(Baiget, Corbi, and López 2023; Çamlıbel and Özal 2021; Fett, Ulbricht, and Ferraunti 2018; Jannah, Hidayatullah, and Syaifullah 2021; Luna-Villouta et al. 2021; Olcucu and Vatansever 2015)
	Indek Masa Tubuh (IMT)	ANT 3	(Baiget, Corbi, and López 2023; Çamlıbel and Özal 2021; Olcucu and Vatansever 2015)
	Panjang lengan	ANT 4	(Jannah, Hidayatullah, and Syaifullah 2021; A. Yasin et al. n.d.)
Aspek Biomotorik	Daya tahan VO2MAX	BIO 1	(Çamlıbel and Özal 2021; Irvan 2019; Wahab, Kasanrawali, and Arsyad Al Banjari 2022)
	Kecepatan	BIO 2	(Çamlıbel and Özal 2021; Wahab, Kasanrawali, and Arsyad Al Banjari 2022)
	Kekuatan	BIO 3	(Bobby 2023; Jannah, Hidayatullah, and Syaifullah 2021; Wahab, Kasanrawali, and Arsyad Al Banjari 2022)
	Kelincahan	BIO 4	(Bobby 2023; Çamlıbel and Özal 2021; Fett, Ulbricht, and Ferraunti 2018; Luna-Villouta et al. 2021; Olcucu and Vatansever 2015)
	Kelenturan	BIO 5	(Çamlıbel and Özal 2021; Olcucu and Vatansever 2015; Wahab, Kasanrawali, and Arsyad Al Banjari 2022)
Aspek Somatotype	<i>Ectomorph</i>	SOM 1	(Berral-Aguilar et al. 2022; Sánchez-Muñoz, Sanz, and Zabala 2007; Yáñez-Sepúlveda et al. 2018)
	<i>Endomorph</i>	SOM 2	(Berral-Aguilar et al. 2022; Can Eser 2022; Sánchez-Muñoz, Sanz, and Zabala 2007)
	<i>Mesomorph</i>	SOM 3	(Berral-Aguilar et al. 2022; Sánchez-Muñoz, Sanz, and Zabala 2007; Sogut and Altunsoy 2019)

Data dikumpulkan melalui survei pendapat 30 pakar olahraga tenis lapang dari kota maupun kabupaten yang berada di provinsi Jawa Barat, termasuk atlet dan pelatih tenis lapang yang berpengalaman lebih dari lima tahun. Perbedaan pengalaman yang didapat menimbulkan pandangan dan pendapat yang berbeda menurut 30 pakar tersebut. Meskipun data tidak dianalisis secara statistik, sampel ini memberikan faktor-faktor penting yang mempengaruhi pengalaman latihan, pembinaan, maupun kinerja terbaik, yang mempengaruhi tanggapan dalam mengisi kuesioner.

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sistem pengambilan Keputusan menggunakan perbandingan berpasangan untuk menjelaskan evaluasi dan kualitas faktor dalam kondisi *multi-factor* (Noori and Sadeghi 2018). Dengan demikian, AHP dapat digunakan pada pengambilan Keputusan yang terdapat beberapa faktor, dimana dalam pengambilan keputusan mengalami kesulitan dalam membuat kualitas masing-masing faktor. Dari beberapa penelitian yang menjelaskan teori dasar AHP secara komprehensif (Saaty 2013). Penulis menggunakan pendekatan AHP dalam penelitian ini dengan alasan sebagai berikut: a) Masalah kompleks yang dapat diselesaikan secara hierarki dapat dikelola. b) Perbandingan berpasangan dilakukan pada setiap tingkat dalam menjamin penyelidikan menyeluruh. c) Hasil dari keputusan individual dapat dicapai. Sementara itu, proses dalam penelitian ini dapat dirangkum dalam empat tahap sebagai berikut :

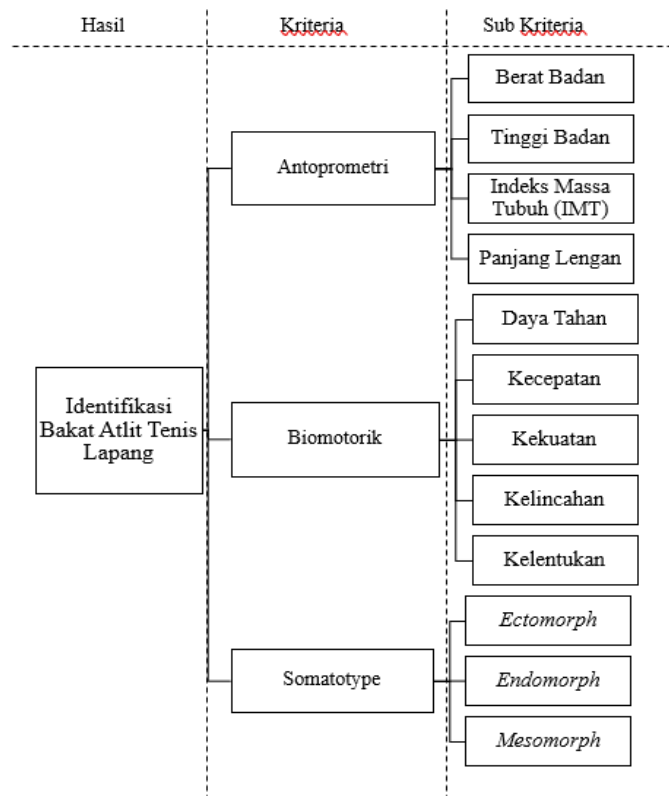
- TAHAP 1. Mengatur hierarki masalah yang bertujuan untuk menciptakan bakat model identifikasi atlet tenis lapang.
- TAHAP 2. Mewakili hasil pendapat para pelatih tenis melalui angka.
- TAHAP 3. Mensintesis hasil di semua hierarki.
- TAHAP 4. Menganalisis sensitivitas terhadap perubahan skor.

Pada penelitian ini, kriteria utama yaitu antropometri, biomotorik, dan *somatotype* yang ditentukan oleh analitic hierarchy process (AHP) berdasarkan efektifitasnya. Hasil perbandingan kemudian diubah menjadi matriks untuk menganalisis numerik. Kriteria utama seperti antropometrik, biomotorik, dan *somatotype* ditentukan menggunakan AHP berdasarkan validitas. Setiap elemen dalam hierarki harus diidentifikasi satu sama lain dengan cara tertentu. Perbandingan antara kriteria dalam hierarki menggunakan skala 1 sampai 9 pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala perbandingan AHP

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian secara adil mendukung satu elemen daripada lainnya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian kuat mendukung satu elemen daripada lainnya
7	Sangat penting	Satu elemen terbukti sangat kuat secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan elemen pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih kuat dibandingkan dengan pasangannya, pada keyakinan tertinggi
2,4,6,8	Nilai Tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara dua tingkat kepentingan yang berdekatan
Kebalikan	Jika elemen <i>i</i> mendapatkan satu angka bila dibandingkan dengan suatu elemen <i>j</i> , maka <i>j</i> mempunyai nilai kebalinnya bila dibandingkan dengan elemen <i>i</i>	

Pada penelitian ini, Format hierarki dapat disajikan dalam empat tingkatan. Tingkat utama yaitu terdiri dari tujuan penelitian, Tingkat kedua yaitu tiga kriteria utama dan terkahir yaitu sub-kriteria yang tersebar luas pada kriteria yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Model AHP evaluasi calon atlet tenis lapangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Contoh kuisioner AHP ditunjukkan pada Tabel 3. Misalnya, tinggi badan memiliki nilai 5 dibandingkan dengan IMT, dengan ini menunjukkan bahwa berat badan lebih penting dari IMT(ditunjukkan pada tabel 1). Sebaliknya, IMT dengan berat badan memiliki nilai seperlima (0,2).

Tabel 3. Hasil kuisioner AHP antropometri

	Berat Badan	Tinggi Badan	IMT	Panjang Lengan
Berat Badan	1	1	1	1
Tinggi Badan	1	1	5	1
IMT	1	0,2	1	1
Panjang Lengan	1	1	1	1

Tabel 3.

Hasil kuisioner AHP biomotorik

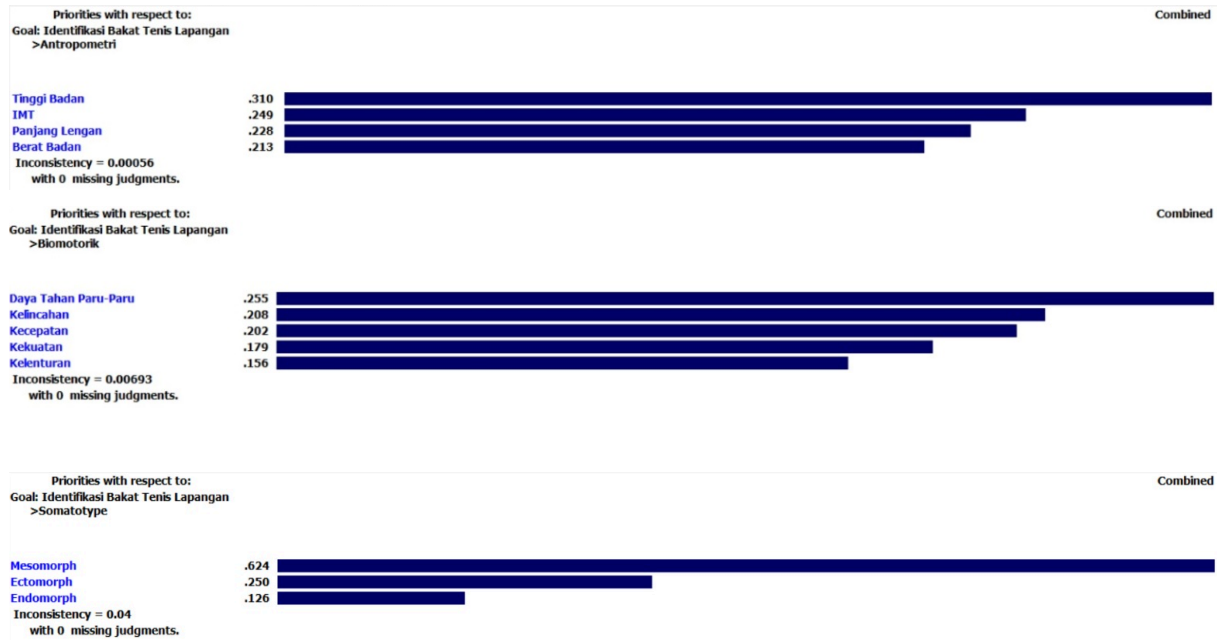
	Daya Tahan Paru-Paru	Kecepatan	Kekuatan	Kelincahan	Kelenturan
Daya Tahan Paru-Paru	1	1	5	5	0,33
Kecepatan	1	1	0,2	5	0,2
Kekuatan	0,2	5	1	3	3
Kelincahan	0,2	0,2	0,33	1	0,14
Kelenturan	3	5	0,33	7	1

Tabel 3.

Hasil kuisioner AHP *somatotype*

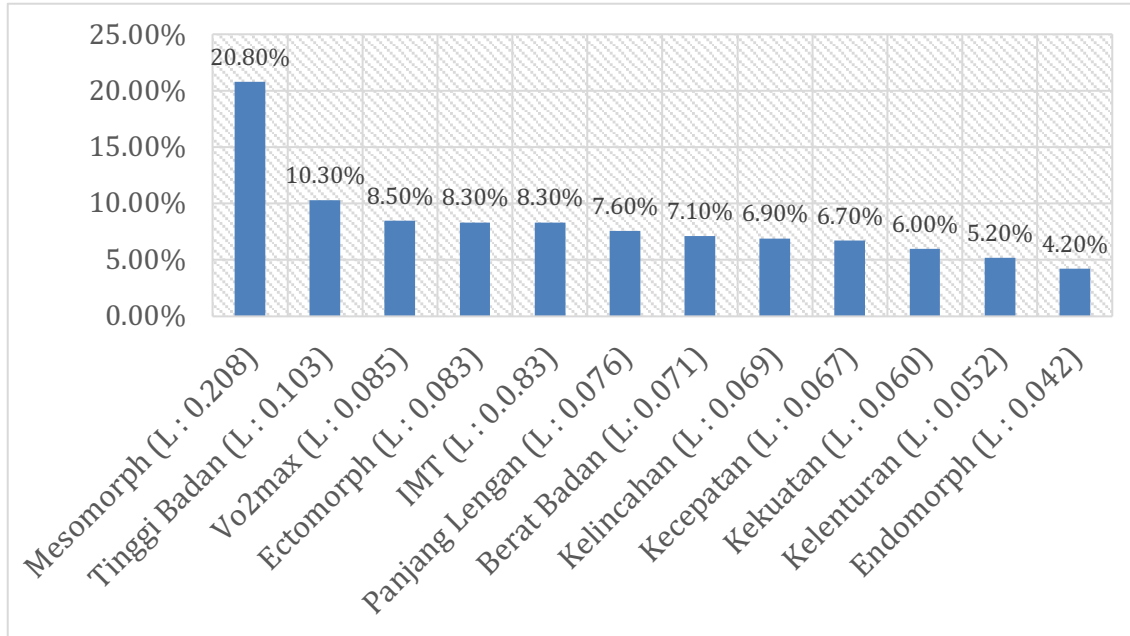
	Ectomorph	Mesomorph	Endomorph
Ectomorph	1	0,14	3
Mesomorph	7	1	7
Endomorph	0,33	0,14	1

Deskripsi skor kuisioner menurut para pelatih tenis lapang yang tersebar di seluruh provinsi Jawa Barat tersaji dalam bentuk diagram histrogram pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Penentuan dan pertimbangan kriteria utama menggunakan metode AHP

Kriteria antropometri(ANT) memiliki 4 subkriteria, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Tinggi badan (ANT 2) dianggap paling penting dalam perbandingan dengan IMT (ANT 3), panjang lengan (ANT4), dan berat badan (ANT 1). Skor Prioritas untuk masing-masing kriteria berada di urutan berikut: 0,310, 0,249, 0,228, 0,213. Pada Kriteria Biomekanika (BIO), subkriteria yang dianggap aspek paling penting yaitu daya tahan atau VO2MAX (BIO 1) dengan skor prioritas 0,225 sedangkan Kelincahan dengan skor prioritas 0,208, Kecepatan dengan skor prioritas 0,202, kekuatan dengan skor spioritas 0,179 ,dan kelenturan dengan skor prioritas 0,156. Pada kriteria somatotype (SOM) subkriteria yang paling penting yaitu Mesomorph (SOM 2) dengan skor prioritas 0,624, sementara itu ectomorph maupun endomorph dianggap kurang penting dengan skor prioritas 0,250 dan 0,126 pada masing masing kriteria.



Gambar 3. Penentuan bobot dan kriteria utama dengan metode AHP

Berdasarkan Gambar 3. Menunjukkan bahwa terdapat analisis penelitian lebih lanjut pada setiap sub-kriteria. Dalam pertimbangan sub-kriteria menunjukkan bahwa terdapat 3 aspek sub-kriteria yang terpenting dalam mengidentifikasi bakat atlet tenis lapang, yaitu terdiri dari *mesomorph*, tinggi badan, dan daya tahan atau VO2Max dengan skor 20.8%, 10.3% dan 8.5%. Klasifikasi berdasarkan 12 sub-kriteria keseluruhan termasuk *ectomorph* (8.3%), IMT (8.3%), Panjang lengan (7.6%), berat badan (7.1%), kelincahan (6.9%), kecepatan (6.7%), kekuatan (6.0%), Kelenturan (5.2%), dan *endomorph* (4.2%) menjadi aspek sub-kriteria terendah. Maka dapat disimpulkan bahwa sub-kriteria *mesomorph* menjadi sub-kriteria yang terpenting dibandingkan dengan sub-kriteria lainnya.

Pembahasan

Identifikasi bakat pada calon atlet dapat memprediksikan kesuksesan atlet pada olahraga di masa depan (Irawadi and Yusuf 2021). Untuk menghasilkan elit atlet sebaiknya para pembina maupun pelatih mengikuti perkembangan di bidang keolahragaan sehingga memiliki pemahaman dan kemampuan yang untuk menemukan calon atlet yang nantinya dapat mencapai prestasi maksimal (Pankhurst and Collins 2013). Untuk menghasilkan atlet yang mencapai prestasi maksimal diperlukan identifikasi bakat. Identifikasi bakat dapat menggunakan beberapa cara yaitu dengan menggunakan metode ahp.

Model AHP merupakan metode dalam menangani suatu permasalahan yang efektif dalam proses identifikasi bakat mengambil keputusan menggunakan multi-kriteria (Budak, Kara, and İç 2017). Metode AHP telah diterapkan dalam menentukan kunci keberhasilan pengembangan tim bola basket putra Tiongkok dan meningkatkan kemampuan pelatih liga CBA untuk regenerasi (H. Jiang 2014 dalam S. N. Yasin et al. 2020) Pengujian metode AHP menggunakan tiga kriteria yaitu antropometri, biomotorik, dan *somatotype*.

Berdasarkan hasil di atas kriteria *somatotype* merupakan prioritas utama dalam identifikasi bakat atlet tenis lapangan, sub-kriteria yang terpenting yaitu *mesomorph*. Penelitian yang dilakukan pada pemain tenis menunjukkan bahwa *mesomorph* mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap efektivitas permainan (Antúnez et al. 2012). Penelitian *somatotype* tenis lapangan telah menunjukkan massa dan kekuatan otot yang tinggi maupun struktur tubuh ideal dalam tenis menjadi yang terdepan (FILIPČIČ and FILIPČIČ 2006). Pemain tenis elit yang memiliki keadaan tubuh *ectomorphy* kurang berhasil dibandingkan dengan keadaan tubuh *mesomorphy* (Gale-Watts and Nevill 2016). Studi lain menemukan bahwa pemain tenis kelas atas lebih membutuhkan Kinerja fisik yang lebih baik dan daya tahan yang lebih baik pada *mesomorfik* (Sogut and Altunsoy 2019).

Sedangkan pada kriteria antropometri, sub-kriteria yang terpenting yaitu tinggi badan. Memiliki tinggi badan yang baik akan mempengaruhi hasil servis yang dilakukan dalam bermain tenis lapangan (Colomar et al. 2022). Memukul bola pada ketinggian 2,74 meter untuk mendarat pada kotak servis, maka dari itu pemain yang lebih tinggi dapat memukul bola lebih tinggi dapat memberikan area kotak servis lebih luas dimana bola dapat dipukul (Vaverka and Cernosek 2013). Pada jurnal (Meckel et al. 2015) menemukan bahwa hasil tes tinggi badan pemain adalah yang paling baik.

Sub-kriteria ketiga yang sama pentingnya yaitu daya tahan atau *VO2max*. Begitu pentingnya peran paru-paru dalam pernafasan, sehingga paru yang baik maka akan menunjang kebugaran jasmani yang baik bagi para atlet tenis lapangan (MURSALIN PURNAMA ANDINI 2021). Tenis merupakan olahraga aerobik dalam durasi yang lama sehingga membutuhkan oksigen dalam memenuhi tubuh seorang atlet dalam permainan tenis lapangan (Karnia et al. 2010). Kemampuan untuk menjaga daya tahan fisik yang tinggi merupakan faktor penentu dalam mencapai keberhasilan seorang elit atlet (Halomoan et al. 2023).

KESIMPULAN

Hasil dan temuan menunjukkan bahwa *Analityc Hieararchy Process (AHP)* menentukan prioritas dalam identifikasi bakat atlet. Penelitian ini menganalisis sistem pengambilan keputusan untuk mempromosikan proses identifikasi dan pemilihan bakat bagi guru, pelatih dan lainnya yang terlibat dalam olahraga tenis lapang. Selanjutnya, model cerdas mendorong lahirnya standar kebijakan dalam identifikasi bakat atlet tenis lapang. Dalam sistem pengambilan keputusan telah membantu pelatih tenis lapang untuk menentukan kriteria atlet bebakat. Oleh karena itu, pelatih dapat dibantu dalam mempersiapkan program latihan yang sesuai dengan karakteristik untuk masing-masing atlet. Keterbatasan penelitian ini adalah bahwa hanya berfokus pada identifikasi bakat pada olahraga tenis lapang dan hanya menilai aspek antropometri, bomotorik dan *somatotype*.

DAFTAR PUSTAKA

- Antúnez, Ruperto, Francisco Hernández, Juan García, Raúl Vaíllo, and Jesús Arroyo. 2012. "Relationship between Motor Variability, Accuracy, and Ball Speed in the Tennis Serve." *Journal of Human Kinetics* 33(1): 45–53. doi:10.2478/v10078-012-0043-3.
- Baiget, Ernest, Francisco Corbi, and José L. López. 2023. "Influence of Anthropometric, Ball Impact and Landing Location Parameters on Serve Velocity in Elite Tennis Competition." *Biology of Sport* 40(1): 273–81. doi:10.5114/biolport.2023.112095.
- Berral-Aguilar, Antonio J., Susana Schröder-Vilar, Daniel Rojano-Ortega, and Francisco J. Berral-de la Rosa. 2022. "Body Composition, Somatotype and Raw Bioelectrical Impedance Parameters of Adolescent Elite Tennis Players: Age and Sex Differences." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(24). doi:10.3390/ijerph192417045.
- Bobby, N N. 2023. "THE INFLUENCE OF FUNCTIONAL TRAINING ON BIOMOTOR SKILLS IN TENNIS PLAYERS." 11(6): 2320–2882. www.ijcrt.org.
- Breitbart, Sarah, Suzan Tug, and Perikles Simon. 2014. "Conventional and Genetic Talent Identification in Sports: Will Recent Developments Trace Talent?" *Sports Medicine* 44(11): 1489–1503. doi:10.1007/s40279-014-0221-7.
- Budak, Gerçek, İmdat Kara, and Yusuf Tansel İç. 2017. "Weighting the Positions and Skills of Volleyball Sport by Using AHP: A Real Life Application." *IOSR Journal of Sports and Physical Education (IOSR-JSPE)* 4(1): 23–29. doi:10.9790/6737-04012329.
- Çamlıbel, Turgut, and Mehmet Özal. 2021. "Examining of the Effects of Target-Oriented Circular Training on Biomotor Features by Using Tennis Ball Throwing Machine at 12-14 Age Tennis Performance Sportsmen for 10 Weeks." *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences* 15(11): 3174–80. doi:10.53350/pjmhs2115113174.
- Can Eser, Mustafa. 2022. "Performance Analysis in Sport and Exercise Investigation of Relationships Between Tennis Serve Performance, Anthropometry, Somatotype and Range of Motion According to Sex." *Performance Analysis in Sports and Exercise* 1(1): 21–30.

- Colomar, Joshua, Francisco Corbi, Quim Brich, and Ernest Baiget. 2022. "Determinant Physical Factors of Tennis Serve Velocity: A Brief Review." *International Journal of Sports Physiology and Performance* 17(8): 1159–69. doi:10.1123/ijsp.2022-0091.
- Dahlan, Firmansyah, and Nurul Musfira Amahoru. "Analytical Hierarchy Process (AHP) Sebagai Solusi Pembinaan Sepakbola Amatir: Literatur Review." doi:10.5281/zenodo.8137173.
- Erin J, Reifsteck, Diane L, Gill, DeAnne, and Brooks L. 2013. "The Relationship between Athletic Identity and Physical Activity among Former College Athletes." *Taylor & Francis*: 1–15.
- Fett, Janina, Alexander Ulbricht, and Alexander Ferraunti. 2018. "Impact Of Physical Performance And Anthropometric Characteristics On Serve Velocity In Elite Junior Tennis Players." : 1–11. www.nsc.com.
- FILIPČIČ, Aleš, and jaša FILIPČIČ. 2006. "Analysis Of Time And Game Characteristics In Top Profile Tennis." 1: 41–53.
- Gale-Watts, Adam S., and Alan M. Nevill. 2016. "From Endurance to Power Athletes: The Changing Shape of Successful Male Professional Tennis Players." *European Journal of Sport Science* 16(8): 948–54. doi:10.1080/17461391.2016.1192690.
- Halomoan, Iqbal, Nurkadri, Fitri Rosa Amey, Putri Amelia Widya, Hutasoit A Daniel, and Sitanggang Martupa Nicolas. 2023. "Pengaruh Latihan Fisik Terprogram Terhadap Daya Tahan Dan Kecepatan Pemain Tennis Lapangan." *Jurnal Dunia Pendidikan* 1: 405–10. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JURDIP> (April 29, 2024).
- Irawadi, Hendri, and M Jaqfaruhdin Yusuf. 2021. "Drill Exercise Method Influences Ability Groundstroke Tennis Court."
- Irvan. 2019. "Anthropometry and Physical Factors for Determining Skills of Drive in Squash Game Irvan." : 1–10. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>.
- Jakicic, John M., Kenneth E. Powell, Wayne W. Campbell, Loretta Dipietro, Russell R. Pate, Linda S. Pescatello, Katherine A. Collins, Bonny Bloodgood, and Katrina L. Piercy. 2019. "Physical Activity and the Prevention of Weight Gain in Adults: A Systematic Review." *Medicine and Science in Sports and Exercise* 51(6): 1262–69. doi:10.1249/MSS.0000000000001938.
- Jannah, Munifatul, M Furqon Hidayatullah, and Rony Syaifullah. 2021. "Anthropometric and Biomotor Factors That Determine the Ability of Field Tennis Service." *Journal of Education, Health and Sport* 11(7): 167–74. doi:10.12775/jehs.2021.11.07.015.
- Karnia, Mateusz, Tomasz Garsztko, Mateusz Rynkiewicz, Tadeusz Rynkiewicz, Piotr Zurek, Marcin Łuszczczyk, Ewelina Śledziwska, and Ewa Ziemann. 2010. "Physical Performance, Body Composition and Body Balance in Relation to National Ranking Positions in Young Polish Tennis Players." *Baltic Journal of Health and Physical Activity* 2(2). doi:10.2478/v10131-0011-z.
- Lera-López, Fernando, and Rocio Marco. 2018. "Sports Participation, Physical Activity, and Health in the European Regions." *Journal of Sports Sciences* 36(15): 1784–91. doi:10.1080/02640414.2017.1418810.
- Lisinskiene, Ausra, Timothy Guetterman, and Saulius Sukys. 2018. "Understanding Adolescent–Parent Interpersonal Relationships in Youth Sports: A Mixed-Methods Study." *Sports* 6(2). doi:10.3390/sports6020041.

- Luna-Villouta, Pablo, Marcelo Paredes-Arias, Carol Flores-Rivera, Claudio Hernández-Mosqueira, Ricardo Souza de Carvalho, César Faúndez-Casanova, Jaime Vásquez-Gómez, and Rodrigo Vargas-Vitoria. 2021. "Anthropometric Characterization and Physical Performance by Age and Biological Maturation in Young Tennis Players." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(20). doi:10.3390/ijerph182010893.
- McKim, Courtney A. 2017. "The Value of Mixed Methods Research: A Mixed Methods Study." *Journal of Mixed Methods Research* 11(2): 202–22. doi:10.1177/1558689815607096.
- Meckel, Yoav, Adam Hophy, Ayelet Dunsky, and Alon Eliakim. 2015. 10 Central European Journal of Sport Sciences and Medicine *Relationships Between Physical Characteristics And Ranking Of Young Tennis Players*.
- Mukhlis. 2019. "Survey Keterampilan Teknik Dasar Tennis Lapangan Pada Atlet Deddy Tennis Club Kota Pontianak."
- MURSALIN PURNAMA ANDINI. 2021. "Analisis Kekuatan Otot Lengan Dan Kapasitas Volume Oksigen Maksimal (Vo₂Max) Atlet Tennis Lapangan Pelti Sulawesi Selatanmursalin." : 1–13.
- Nisel, Seyhan, and Muhlis Özdemir. 2016. "Ahp/Anp In Sports: A Comprehensive Literature Review." 8: 406–29. doi:10.13033/ijahp.v8i3.
- Noori, Mohammadhossein, and Heydar Sadeghi. 2018. "Designing Smart Model in Volleyball Talent Identification via Fuzzy Logic Based on Main and Weighted Criteria Resulted from the Analytic Hierarchy Process." *Optimal STI includes all Journal of Advanced Sport Technology* 2(1): 16–24.
- Nurjaya, Dede Rohmat, Ade Gafar Abdullah, Amung Ma'mun, and Agus Rusdiana. 2020. 15 Journal of Engineering Science and Technology *Rowing Talent Identification Based On Main And Weighted Criteria From The Analytic Hierarchy Process (Ahp)*.
- Olcucu, Burcin, and Serife Vatansever. 2015. "Correlation between Physical Fitness and International Tennis Number (ITN) Levels among Children Tennis Players." *Anthropologist* 21(1–2): 137–42. doi:10.1080/09720073.2015.11891803.
- Pankhurst, Anne, and Dave Collins. 2013. "Talent Identification and Development: The Need for Coherence Between Research, System, and Process." *Quest* 65(1): 83–97. doi:10.1080/00336297.2012.727374.
- Pion, Johan. 2015. *The Flemish Sports Compass From Sports Orientation to Elite Performance Prediction*. <http://www.universitypress.be>.
- Pluim, Babette M., Jack L. Groppe, Dave Miley, Miguel Crespo, and Michael S. Turner. 2018. "Health Benefits of Tennis." *British Journal of Sports Medicine* 52(3): 201–2. doi:10.1136/bjsports-2017-098623.
- Robertson, Kamasha, Johan Pion, Mireille Mostaert, Mohd Rozilee Wazir Norjali Wazir, Tamara Kramer, Irene Renate Faber, Pieter Vansteenkiste, and Matthieu Lenoir. 2018. "A Coaches' Perspective on the Contribution of Anthropometry, Physical Performance, and Motor Coordination in Racquet Sports." *Journal of Sports Sciences* 36(23): 2706–15. doi:10.1080/02640414.2018.1441941.
- Ryba, Tatiana V., Gareth Wiltshire, Julian North, and Noora J. Ronkainen. 2022. "Developing Mixed Methods Research in Sport and Exercise Psychology: Potential Contributions of a Critical Realist Perspective." *International Journal of Sport and Exercise Psychology* 20(1): 147–67. doi:10.1080/1612197X.2020.1827002.

- Saaty, Thomas L. 2013. "The Modern Science of Multicriteria Decision Making and Its Practical Applications: The AHP/ANP Approach." *Operations Research* 61(5): 1101–18.
- Sánchez-Muñoz, Cristóbal, David Sanz, and Mikel Zabala. 2007. "Anthropometric Characteristics, Body Composition and Somatotype of Elite Junior Tennis Players." *British Journal of Sports Medicine* 41(11): 793–99. doi:10.1136/bjsm.2007.037119.
- Siener, Maximilian, Irene Faber, and Andreas Hohmann. 2021. "Prognostic Validity of Statistical Prediction Methods Used for Talent Identification in Youth Tennis Players Based on Motor Abilities." *Applied Sciences (Switzerland)* 11(15). doi:10.3390/app11157051.
- Sogut, Mustafa, and Kubra Altunsoy. 2019. "Physical and Morphological Characteristics of Turkish National Adolescent Tennis Players and Their Association with Serve Speed." *Turkish Journal of Sports Medicine* 54(1): 64–70. doi:10.5152/tjism.2019.117.
- Syakad Al Fakhi, and Eri Barlian. 2019. "Kontribusi Kecepatan Reaksi Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Pukulan Backhand Tenis Lapangan." *Kontribusi Kecepatan Reaksi Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Pukulan Backhand Tenis lapangan*: 80.
- Terry, Peter C., Costas I. Karageorghis, Michelle L. Curran, Olwenn V. Martin, and Renée L. Parsons-Smith. 2019. "Effects of Music in Exercise and Sport: A Meta-Analytic Review." *Psychological Bulletin* 146(2): 91–117. doi:10.1037/bul0000216.
- Vaverka, Frantisek, and Miroslav Cernosek. 2013. "Association between Body Height and Serve Speed in Elite Tennis Players." *Sports Biomechanics* 12(1): 30–37.
- Wahab, Abd, Andi Kasanrawali, and Muhammad Arsyad Al Banjari. 2022. "Analysis of Biomotor and Psychomotor Factors on Grounstrok Forhand Skills of BKMF Court Tennis Athletes FIK UNM Sports Education Study Program at the Islamic University Of." : 2022.
- Walker, Timothy J., Christopher D. Pfladderer, Derek W. Craig, Michael C. Robertson, Natalia I. Heredia, and John B. Bartholomew. 2023. "Elementary School Staff Perspectives on the Implementation of Physical Activity Approaches in Practice: An Exploratory Sequential Mixed Methods Study." *Frontiers in Public Health* 11. doi:10.3389/fpubh.2023.1193442.
- Wiseman, Alexandra C, Nathan Bracken, Sean Horton, and Patricia L Weir. 2014. *The Difficulty of Talent Identification: Inconsistency Among Coaches Through Skill-Based Assessment of Youth Hockey Players.*
- Yáñez-Sepúlveda, Rodrigo, Samuel Díaz-Barrientos, Sergio Montiel-González, & Juan, and Pablo Zavala-Crichton. 2018. "Características Antropométricas, Composición Corporal y Somatotipo En Tenistas ITF Elite Juniors Sudamericanos Anthropometric Characteristics, Body Composition and Somatotype in Elite Junior ITF Tennis Players from South America." *Int. J. Morphol* 36(3): 1095–1100.
- Yasin, Arslan, Senel Omer, Yildiran İbrahim, Bakir M Akif, and Akarcesme Cengiz. "Comparison Of Some Anthropometric Characteristics Of Elite Badminton And Tennis Players."
- Yasin, Syahid Nur, Amung Ma'mun, Agus Rusdiana, Ade Gafar Abdullah, and Lutfi Nur. 2020. "The Talent Identification of Kayak Athletes: A Research-Based on Analytic Hierarchy Process." *International Journal of Human Movement and Sports Sciences* 8(6): 395–402.