

EFEK AKTIVITAS PERMAINAN BOLA BASKET 3X3 TERHADAP PERUBAHAN HEART RATE PADA ATLET PELAJAR BOLA BASKET SMKN

Hasna Tri Oktavia¹, Sri Sumartiningsih², Imam Santosa Ciptaning Wahyu W³,
Dwi Gansar Santi Wijayanti⁴, Aris Mulyono⁵
Universitas Negeri Semarang^{1,2,3,4,5}
chasnatric@students.unnes.ac.id¹

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari aktivitas permainan bola basket 3x3 terhadap perubahan heart rate serta zona intensitas yang digunakan setelah pertandingan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan quasi eksperimental, metode kuantitatif dengan menggunakan *Desain One Group Pretest-Posttest Design*. *Sample* pada penelitian ini adalah atlet bola basket jenis kelamin laki-laki dengan rata-rata usia $16,08 \pm 0,49$ tahun, berat badan $55,9 \pm 7,0$ kg dan tinggi badan $1,67 \pm 0,05$ meter dan Indeks Massa Tubuh $20,13 \pm 2,15$ ekstrakurikuler bola basket SMK Negeri 1 Semarang. Hasil pada penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan denyut nadi sebelum dan sesudah dilaksanakan permainan bola basket. Efek peningkatan terjadi secara signifikan sebesar 29,42 % dari Heart Rate Maks dan permainan dalam kategori intensitas tinggi pada zona 4 dengan presentase sebesar 80,06 %. Kenaikan *heart rate* ini akan memberikan dampak terhadap kemampuan aerobik, daya tahan, dan performa dalam pertandingan. Simpulan, menunjukkan permainan bola basket 3x3 dapat menunjukkan peningkatan pada heart rate secara signifikan dan menimbulkan efek terhadap zona latihan pada intensitas tinggi.

Kata Kunci : Bola Basket 3x3, Heart Rate, Intensitas

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of 3x3 basketball game activities on changes in heart rate and the intensity zone used after the match. The method used in this study was a quasi-experimental, quantitative method using the One Group Pretest-Posttest Design. The sample in this study was male basketball athletes with an average age of 16.08 ± 0.49 years, weight of 55.9 ± 7.0 kg, height of 1.67 ± 0.05 meters, and a Body Mass Index of 20.13 ± 2.15 in basketball extracurricular SMK Negeri 1 Semarang. The results of this study showed a difference in heart rate before and after the basketball game was played. The effect of increasing significantly occurred by 29.42% of the max heart rate, and the game was in the high-intensity category in zone 4 with a percentage of 80.06%. This increase in heart rate will have an impact on aerobic ability, endurance, and performance in the match. The conclusion shows that the 3x3 basketball game can show a significant increase in heart rate and have an effect on the high-intensity training zone.

Keywords: Basketball 3x3, Heart Rate, Intensity, male

PENDAHULUAN

Permainan bola basket diklasifikasikan ke dalam dua bentuk utama, yakni permainan 3x3 dan 5on5. Kedua format ini memiliki karakteristik serta ketentuan peraturan yang berbeda. Permainan bola basket 3x3 diselenggarakan pada setengah

lapangan standar, dengan komposisi tim terdiri atas tiga pemain utama dan satu pemain cadangan (FIBA, 2021). Sebaliknya, permainan 5on5 dimainkan di lapangan penuh sesuai standar internasional, dengan setiap tim terdiri atas lima pemain utama dan tujuh pemain Cadangan (FIBA, 2023).

Permainan bola basket 3x3 dinilai lebih menuntut secara fisik dibandingkan dengan format 5on5 (Sampaio et al., 2009). Hal ini tercermin dari rata-rata denyut jantung (heart rate/HR) pemain selama pertandingan berlangsung (Marcelino et al., 2016). Permainan bola basket secara umum melibatkan kombinasi gerakan eksplosif secara tiba-tiba, serangan cepat, serta pencetakan skor yang berlangsung dalam tempo singkat. Aktivitas tersebut sangat bergantung pada kapasitas metabolisme anaerobik tubuh (Liu, 2022). Sepanjang pertandingan, skema pertahanan dan serangan berlangsung secara dinamis dan terus-menerus tanpa adanya jeda yang signifikan (Zeng et al., 2023). Proses transisi permainan melibatkan rangkaian gerakan intens seperti *dribbling*, *sprint*, *shooting*, *lay-up*, dan *rebound* yang dilakukan secara berkelanjutan, sehingga juga menuntut kapasitas aerobik yang memadai. Di sisi lain, kapasitas anaerobik tetap menjadi komponen krusial dalam menjaga performa optimal selama pertandingan (Liu, 2022).

Bola basket merupakan salah satu cabang olahraga yang mengandalkan kombinasi sistem energi aerobik dan anaerobik secara simultan (Liu, 2022). Permainan ini dimainkan dengan intensitas tinggi, sehingga dapat memberikan dampak fisiologis yang signifikan terhadap tubuh pascaaktivitas (Sanders et al., 2021). Untuk mengestimasi tingkat intensitas dalam suatu aktivitas olahraga, pengukuran denyut jantung (heart rate) dapat digunakan sebagai indikator yang reliabel (Sanders et al., 2021). Selain itu, heart rate juga berfungsi sebagai parameter penting dalam mengevaluasi kapasitas kardiovaskular seorang atlet (Marcelino et al., 2016).

Denyut jantung (heart rate/HR) dapat diukur secara manual melalui penghitungan denyut nadi pada pergelangan tangan atau leher selama 10 detik, kemudian dikalikan enam untuk memperoleh nilai HR per menit (Maulana et al., 2023). Selain metode manual, HR juga dapat diukur secara lebih akurat menggunakan alat bantu seperti pulse oximeter. Penelitian yang dilakukan oleh Losa-Iglesias et al. (2016) menunjukkan bahwa pengukuran HR sebelum dan sesudah aktivitas olahraga memberikan hasil yang valid dan reliabel (Losa-Iglesias et al., 2016). Heart rate menjadi indikator penting dalam menentukan tingkat intensitas latihan atau aktivitas fisik yang dijalankan oleh seorang atlet (Vaquera et al., 2008). Intensitas tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam zona-zona tertentu berdasarkan persentase dari denyut jantung maksimal. Terdapat lima zona intensitas, yaitu: Zona 1 (50–59% HR maksimal), Zona 2 (60–69% HR maksimal), Zona 3 (70–79% HR maksimal), Zona 4 (80–89% HR maksimal), dan Zona 5 (90–100% HR maksimal) (McGown et al., 2020). Berdasarkan landasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak aktivitas permainan bola basket 3x3 terhadap perubahan heart rate dan tingkat intensitas yang dialami oleh pemain selama pertandingan berlangsung.

METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini peserta merupakan siswa ekstrakuruler bola basket SMK N 1 Semarang dengan jumlah sebanyak 12 peserta laki-laki (usia peserta $16,08 \pm 0,49$ tahun, tinggi badan $1,67 \pm 0,05$ meter, berat badan $55,98 \pm 7,60$, dan Indeks Massa Tubuh $20,13 \pm 2,15$). Dengan kriteria semua peserta merupakan anggota aktif ekstrakurikuler basket.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-experimental, yakni *One Group Pretest–Posttest Design*. Pengukuran dilakukan sebelum

dan sesudah pemberian perlakuan untuk mengetahui perubahan nilai heart rate (HR). Perlakuan yang diberikan berupa aktivitas permainan bola basket 3x3 selama 10 menit waktu bersih, sesuai dengan standar aturan permainan. Data heart rate diperoleh melalui pengukuran selama satu menit menggunakan alat pulse oximeter pada saat pretest (sebelum permainan) dan posttest (sesaat setelah permainan). Selain itu, data karakteristik peserta dikumpulkan melalui pengukuran tinggi badan, berat badan, usia, serta perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT). Instrumen pengukuran HR menggunakan pulse oximeter dengan reliabilitas skor ICC sebesar 0,60–0,79 dan 9,1–13,0 dan dinyatakan valid berdasar penelitian oleh Caruso dan Losa.

Penelitian ini dilaksanakan melalui empat tahapan utama. Tahap pertama merupakan tahap pemberitahuan kepada subjek mengenai prosedur penelitian serta pengkondisian awal sebelum pelaksanaan pretest. Tahap kedua mencakup pengambilan data pretest, yang terdiri atas data karakteristik peserta, meliputi tinggi badan, berat badan, dan usia, serta pengukuran denyut jantung (heart rate) awal. Tahap ketiga adalah pemberian perlakuan kepada subjek melalui kegiatan pemanasan, diikuti dengan pelaksanaan permainan bola basket 3x3 sesuai dengan peraturan resmi dari FIBA. Tahap keempat merupakan pengambilan data primer berupa nilai heart rate segera setelah permainan selesai, untuk mengamati respons fisiologis pascaaktivitas.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 25. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel melalui analisis statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan Shapiro-Wilk Test untuk mengetahui distribusi data. Uji homogenitas varians dilakukan melalui Levene's Test guna memastikan kesamaan varians antar kelompok data. Selanjutnya, untuk menganalisis efek perubahan antara nilai pretest dan posttest heart rate, digunakan paired sample t-test

HASIL Penelitian

Profil Peserta

Berdasarkan hasil dari pengambilan data, didapatkan data skunder profil peserta dengan jenis kelamin laki-laki, usia $16,08 \pm 0,49$ tahun, berat badan $55,98 \pm 7,0$ kg dan tinggi badan $1,67 \pm 0,05$ meter dan Indeks Massa Tubuh sebesar $20,13 \pm 2,15$ point.

Tabel 1. Profil Peserta Penelitian

Nilai	Usia	Tinggi badan	Berat badan	IMT	Jumlah
Rata-rata	16,06	1,67	55,98	20,13	12
Standar Deviasi	0,49	0,05	7,68	2,15	

Heart Rate Pretest-Posttest

Didapatkan data hasil dari pengambilan data sebelum dan setelah diberikan perlakuan data pretest Mean $103,25 \pm 2,73$ Bpm, nilai minimum 100 Bpm, nilai maximum 110 Bpm, modus 102 dengan standar error sebesar 0,79. Data Posttest nilai Mean $163,25 \pm 2,77$ Bpm, nilai minimum 159 Bpm, maksimum 169 Bpm, modus 162, dengan standar error 7,99. Nilai dari HR Max dari hasil rata-rata usia peserta didapatkan sebesar 203,92 Bpm. Pengambilan data heart rate dilaksanakan setelah melaksanakan pemanasan secara dinamis berupa rangkaian gerakan ABC running.

Tabel 2. Deskripsi Heart Rate Pretest Posttest

Group	Mean (Bpm)	HR Max	Mean (%)	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum	Modus
Pretest	103,25	203,92	50,63	2,73	0,79	100	110	102
Posttest	163,25		80,06	2,77	7,99	159	169	162

Uji Normalitas Data

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Group	Statistic	Shapiro-Wilk df	Sig.
Heart Rate Pretest	0,954	12	0,694
Heart Rate Posttest	0,980	12	0,983

Berdasarkan data hasil Uji Normalitas menggunakan Uji *Shapiro Wilk* yang tertera pada tabel 2, perhitungan menggunakan Aplikasi IBM SPSS Versi 25, *Shapiro Wilk* diperoleh nilai signifikansi Heart Rate sebelum perlakuan sebesar $0,694 > 0,05$ dan sesudah diberikan perlakuan sebesar $0,983 > 0,05$. Dengan demikian secara keseluruhan berdasarkan hasil data pada tersebut bahwa data terdistribusi secara normal.

Uji Homogenitas Data

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Group	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Heart Based on Mean	0.305	1	22	0.586
Rate Based on Median	0.295	1	22	0.593
Pretest Based on Median and with adjusted df	0.295	1	21.353	0.593
Posttest Based on trimmed mean	0.316	1	22	0.580

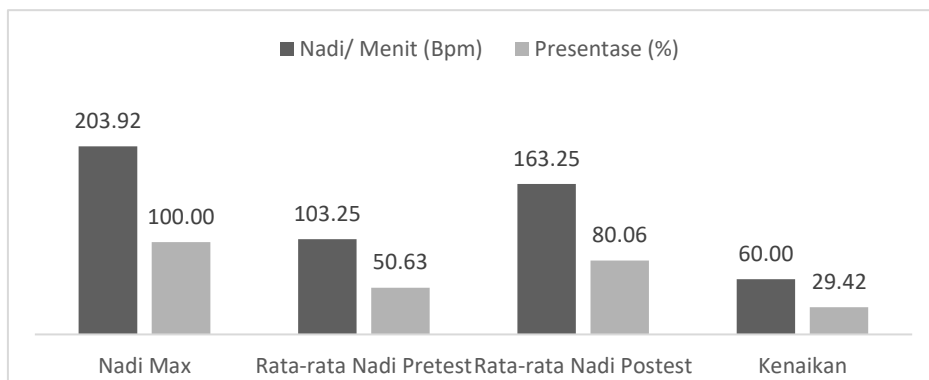
Sesuai dengan data hasil uji homogenitas menggunakan Uji Levene pada tabel 3, nilai signifikansi based on mean Heart Rate sebelum dan setelah diberikan perlakuan sebesar $0,586 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil data pada tabel Hasil Uji Homogenitas adalah homogen.

Uji t

Tabel 5. Hasil Uji t

Paired Samples Test	corellations	t	df	Sig. (2-tailed)
	0,64	-58.50	11	0.000

Berdasarkan data hasil uji t pada tabel 4, nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perubahan yang signifikan antara sebelum pelaksanaan perlakuan dan setelah pelaksanaan perlakuan.



Grafik 2. Hasil Analisis Rataan Heart Rate

Berdasarkan analisis yang tergambar pada grafik hasil ringkasan rata-rata kenaikan heart rate dalam presentase dan bpm, pemain mengalami kenaikan HR 60 Bpm dengan presentase kenaikan sebesar 29,42% dari HR awal sebelum diberikan perlakuan. Pada hasil uji t dinyatakan bahwa perlakuan memberikan pengaruh terhadap perubahan secara signifikan, dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hasil tersebut menggambarkan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh terhadap kenaikan HR secara signifikan dari 103,25 Bpm menjadi 163,25 Bpm atau dalam presentase mengalami kenaikan dari 50,63% menjadi 80,6%.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh aktivitas permainan bola basket 3x3 terhadap perubahan heart rate serta tingkat intensitas yang dihasilkan setelah pemberian perlakuan. Berdasarkan hasil analisis paired sample t-test, diketahui bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan HR, dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa permainan bola basket 3x3 secara signifikan meningkatkan HR peserta dari nilai rata-rata 103,25 bpm pada saat pretest menjadi 163,25 bpm pada saat posttest. Secara persentase terhadap HR maksimal, peningkatan tersebut mencerminkan kenaikan dari 50,63% menjadi 80,6%, atau setara dengan peningkatan sebesar 60 bpm (29,42% dari HR maksimal). Hasil ini mengindikasikan bahwa permainan bola basket 3x3 tergolong ke dalam aktivitas dengan intensitas tinggi yang mampu memicu respons fisiologis secara signifikan.

Peningkatan *heart rate* yang signifikan menunjukkan bahwa permainan bola basket 3x3 memberikan pengaruh fisiologis yang lebih besar dibandingkan dengan permainan 5on5 (Sampaio et al., 2009). Selama pertandingan berlangsung, kebutuhan oksigen tubuh meningkat secara substansial, seiring dengan intensitas aktivitas fisik yang dijalankan (Ramos-campo et al., 2017). Kondisi ini berkaitan erat dengan kapasitas sistem kardiovaskular, yang memainkan peran penting dalam menjaga kestabilan performa atlet sepanjang pertandingan (Castagna et al., 2020). Selain itu, *heart rate* juga berkontribusi terhadap performa dalam permainan, khususnya dalam aspek pencetakan poin. Penelitian oleh Hutson et al. (2019) mengungkapkan bahwa semakin tinggi *heart rate* seorang pemain, semakin besar kemungkinan terjadi penurunan akurasi dalam mencetak poin, yang dapat memengaruhi hasil akhir pertandingan (Hutson et al., 2019).

Berdasarkan temuan Marcelino et al. (2016), rata-rata *heart rate* (HR) atlet muda profesional Brasil selama pertandingan bola basket menunjukkan bahwa format 5on5 menghasilkan HR sebesar $84 \pm 9,2\%$ dari HR maksimal, sedangkan format 3x3 menghasilkan HR yang lebih tinggi, yakni sebesar $88 \pm 8,4\%$. (Marcelino et al., 2016).

Peningkatan persentase HR ini mengindikasikan bahwa permainan bola basket 3x3 lebih menuntut kemampuan aerobik yang lebih besar dibandingkan format 5on5 (Izquierdo & Redondo, 2020). Hal ini disebabkan oleh pengurangan ruang bermain dan jumlah pemain, yang menyebabkan meningkatnya intensitas permainan serta menuntut respons reaksi dan intervensi yang lebih cepat dan tepat (Nagashima & Matsumoto, 2011). Penelitian oleh Castagna et al. (2020) menunjukkan bahwa modifikasi jumlah pemain dalam permainan bola basket berpengaruh terhadap peningkatan HR, di mana semakin sedikit jumlah pemain yang terlibat, maka semakin tinggi nilai HR yang dihasilkan (Castagna et al., 2020). HR yang tinggi ini berimplikasi langsung terhadap performa pemain, termasuk dalam aspek mencetak poin, bertahan, menyerang, serta penguasaan elemen-elemen teknis dan taktis lainnya dalam permainan (McGown et al., 2020; Vicente, 2015).

Permainan bola basket 3x3 diketahui meningkatkan persentase percobaan tembakan per pemain secara signifikan (Figueira et al., 2022). Namun demikian, peningkatan *heart rate* selama pertandingan dapat berdampak negatif terhadap koordinasi motorik, terutama fungsi dan kinerja motorik halus, yang pada akhirnya dapat memengaruhi akurasi tembakan. Selain itu, peningkatan *heart rate* juga berhubungan dengan penurunan fokus dan konsentrasi, yang dapat menghambat proses pengambilan keputusan dalam situasi permainan, terutama saat melakukan aksi mencetak poin. Kondisi fisiologis ini turut memengaruhi aspek psikologis, di mana *heart rate* yang tinggi dikaitkan dengan peningkatan kecemasan dan tekanan mental, yang berdampak pada penurunan performa, terutama dalam eksekusi teknik seperti *shooting* dan *lay-up* (Berkelmans et al., 2017; Stojanović et al., 2018). Selain itu, pengurangan jumlah pemain dalam format 3x3 turut meningkatkan persentase penguasaan bola per pemain (Conte et al., 2016). Hal ini diperkuat oleh peraturan permainan yang mewajibkan tim melakukan percobaan tembakan dalam waktu 12 detik, sehingga menuntut pemain untuk segera melakukan aksi ofensif dalam waktu singkat. Durasi permainan yang singkat namun intens juga berkontribusi terhadap tingginya beban fisiologis. Sansone et al. (2023) menemukan bahwa pemain dalam permainan 3x3 menunjukkan tingkat partisipasi aktif sebesar 74% selama pertandingan berlangsung, menunjukkan tingginya keterlibatan fisik individu. Hal ini turut menjelaskan mengapa permainan bola basket 3x3 menimbulkan peningkatan *heart rate* yang lebih tinggi dibandingkan dengan format permainan tradisional 5on5 (Sansone et al., 2023).

Faktor individu juga turut memengaruhi peningkatan *heart rate* selama permainan, salah satunya adalah karakteristik usia subjek penelitian. Subjek dalam penelitian ini berada pada rentang usia remaja, yang secara fisiologis cenderung memiliki nilai *heart rate* lebih tinggi dibandingkan individu dewasa. Hal ini disebabkan oleh tingkat metabolisme basal yang lebih tinggi pada remaja, serta adanya perubahan hormonal dan proses pertumbuhan yang intensif, yang menuntut kerja jantung lebih besar untuk mendistribusikan oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh (Sandi, 2016, 2019). Selain faktor usia, pengalaman bermain juga menjadi aspek penting. Para peserta penelitian bukan merupakan atlet yang secara rutin terbiasa bermain dalam format 3x3, sehingga diperlukan proses adaptasi terhadap ritme permainan yang lebih cepat dan ruang gerak yang lebih terbatas. Proses penyesuaian terhadap strategi dan pola permainan yang khas pada format 3x3 berpotensi menambah beban kognitif dan fisiologis, yang secara tidak langsung dapat berkontribusi terhadap peningkatan *heart rate*.

Selain usia, faktor jenis kelamin juga berkontribusi terhadap variasi *heart rate* yang diamati dalam penelitian ini. Secara fisiologis, laki-laki cenderung memiliki *heart rate* istirahat yang lebih rendah dibandingkan Perempuan (Montoye et al., 1969).

Perbedaan ini sebagian besar disebabkan oleh ukuran jantung yang umumnya lebih besar pada laki-laki, yang memungkinkan volume sekuncup (*stroke volume*) lebih tinggi. Dengan demikian, setiap denyut jantung laki-laki dapat memompa darah dalam jumlah lebih besar dan efisien, sehingga kebutuhan detak per menit untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh menjadi lebih rendah (Sisask et al., 2013). Di sisi lain, tubuh perempuan memiliki proporsi lemak tubuh yang lebih tinggi secara alami, yang meningkatkan kebutuhan sirkulasi darah untuk menunjang metabolisme jaringan lemak tersebut. Selain itu, laju metabolisme basal perempuan juga sedikit lebih tinggi, yang pada akhirnya meningkatkan kebutuhan kardiovaskular dan menyebabkan *heart rate* lebih tinggi, baik dalam kondisi istirahat maupun saat beraktivitas fisik (Tarnopolsky, 2008). Oleh karena itu, perbedaan fisiologis berdasarkan jenis kelamin perlu diperhitungkan dalam interpretasi hasil pengukuran *heart rate* pada penelitian olahraga dan aktivitas fisik.

Berdasarkan hasil penelitian, peserta dengan rata-rata usia $16,08 \pm 0,49$ tahun memiliki *heart rate* maksimal sebesar 203,92 bpm. Nilai *heart rate* sebelum perlakuan (pretest) tercatat sebesar 103,25 bpm atau berada pada kisaran 50–59% dari *heart rate* maksimal. Setelah pelaksanaan pertandingan bola basket 3x3, *heart rate* meningkat menjadi 163,25 bpm, yang berada dalam rentang 80–89% dari *heart rate* maksimal, atau masuk ke dalam zona 4. Zona ini dikategorikan sebagai zona intensitas tinggi, sesuai dengan klasifikasi yang dijabarkan oleh Miguel et al. (2018). Zona 4 menunjukkan aktivitas fisik dengan beban kerja yang berat, umumnya terjadi pada latihan yang menuntut kerja kardiovaskular secara intens. (Miguel et al., 2018). Klasifikasi ini juga didukung oleh temuan Arya Maulana et al. (2023), yang menyatakan bahwa *heart rate* di atas 80% dari nilai maksimal dikategorikan sebagai intensitas tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Berkelmans et al. (2017a) dan Ramos-Campo et al. (2017), yang menunjukkan bahwa pemain bola basket profesional umumnya beraktivitas dalam zona 5 (80–100% HR max) selama pertandingan (Arya Maulana et al., 2023; Berkelmans et al., 2017; Ramos-campo et al., 2017). Tidak tercapainya zona 5 dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh sejumlah faktor eksternal, seperti kurangnya dorongan kompetitif, mengingat permainan yang dilakukan bukan dalam konteks pertandingan resmi. Selain itu, keterbatasan kontrol terhadap variabel individual seperti motivasi, kebugaran subjek, serta gaya hidup juga turut memengaruhi. Faktor-faktor seperti kualitas tidur, konsumsi makanan, kebiasaan merokok, dan tingkat stres diketahui berpengaruh signifikan terhadap variabilitas *heart rate* individu (Hasibuan & Susilawati, 2022). Oleh karena itu, dalam interpretasi data *heart rate*, penting untuk mempertimbangkan variabel kontekstual dan individual yang mungkin memengaruhi hasil akhir (Hasibuan & Susilawati, 2022).

SIMPULAN

Pada penelitian ini menggambarkan bahwa pemain bola basket 3x3 akan memberikan efek terhadap kenaikan HR secara signifikan sebesar 29,42% dengan HR Posttest sebesar 163,25 Bpm. Kenaikan Heart Rate akan berpengaruh terhadap daya tahan permainan dan performa dalam pertandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arya Maulana, S., Touvan Juni Samodra, Y., Firsta Yosika, G., Fatima Gandasari, M., & Dwi Pusppita Wati, I. (2023). Dampak Aktivitas Fisik (Jogging) terhadap Denyut Nadi Latihan. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(1), 1–10.
- Berkelmans, D. M., Dalbo, V. J., Kean, C. O., Milanović, Z., Stojanović, E., Stojiljković, N., & Scanlan, A. T. (2017). Heart Rate Monitoring in Basetball: Applications,

- Player, Responses , and Practical Recommendations. *Journal of Strength and Conditioning Research Publish Ahead of Print*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002194>
- Caruso, J. F., & Shefflette, A. C. S. (2022). Intra-rater reliability and repeatability of pulse oximetry values obtained before, between sets, and after resistive exercise. *Isokinetics and Exercise Science*, 30(2), 89–97. <https://doi.org/10.3233/IES-200237>
- Castagna, C., Krstrup, P., & Póvoas, S. (2020). Cardiovascular fitness and health effects of various types of team sports for adult and elderly inactive individuals - a brief narrative review. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 63(6), 709–722. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.11.005>
- Conte, D., Favero, T. G., Niederhausen, M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2016). Effect of different number of players and training regimes on physiological and technical demands of ball-drills in basketball. *Journal of Sports Sciences*, 34(8), 780–786. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069384>
- FIBA. (2021). *Official 3x3 Basketball Rules*. FIBA Central Board.
- FIBA. (2023). Official Basketball Rules 2022. In *FIBA- International Basketball Federation*. FIBA Central Board. <https://www.fiba.basketball/documents/official-basketball-rules/current.pdf>
- Figueira, B., Mateus, N., Esteves, P., Dadelienè, R., & Paulauskas, R. (2022). Physiological Responses and Technical-Tactical Performance of Youth Basketball Players: A Brief Comparison between 3x3 and 5x5 Basketball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 21(2), 332–340. <https://doi.org/10.52082/jssm.2022.332>
- Hasibuan, D. S., & Susilawati. (2022). Pengaruh faktor gaya hidup dengan kejadian penyakit hipertensi di Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6), 456–459. <https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/nautical/index>
- Hutson, J., Elliott, C., Pederson, C., & Joubert, D. (2019). Impact of Heart Rate Intensity on Shooting Accuracy during Games in NCAA Division I Women Basketball Players. *Austin State University*.
- Iyriboz, Y., Powers, S., Morrow, J., Ayers, D., & Landry, G. (1991). Accuracy of pulse oximeters in estimating heart rate at rest and during exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 25(3), 162–164. <https://doi.org/10.1136/bjsm.25.3.162>
- Izquierdo, osé M., & Redondo, J. C. (2020). Acute effects of basketball competition on physical performance factors in under-18 female players Influencia. *Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, XVI, 285–297. <https://doi.org/10.5232/ricyde>
- Liu, K. (2022). Cardiac Function of Basketball Players Under Stress Training. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 28(1), 27–30. https://doi.org/10.1590/1517-8692202228012021_0449
- Losa-Iglesias, M. E., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., & Becerro-de-Bengoa-Losa, K. R. (2016). Reliability and concurrent validity of a peripheral pulse oximeter and health-app system for the quantification of heart rate in healthy adults. *Health Informatics Journal*, 22(2), 151–159. <https://doi.org/10.1177/1460458214540909>
- Marcelino, P. R., Aoki, M. S., Arruda, A. F. S., Freitas, C. G., Mendez-Villanueva, A., & Moreira, A. (2016). Does small-sided-games' court area influence metabolic, perceptual, and physical performance parameters of young elite basketball

- players? *Biology of Sport*, 33(1), 37–42.
<https://doi.org/10.5604/20831862.1180174>
- McGown, R. B., Ball, N. B., Legg, J. S., & Mara, J. K. (2020). *The perceptual , heart rate and technical- tactical characteristics of 3 × 3 basketball*.
<https://doi.org/10.1177/1747954120930916>
- Miguel, L., Henrique, S., Neiva, P., Marques, M. C., & Izquierdo, M. (2018). Effects of Warm - Up , Post - Warm - Up , and Re - Warm - Up Strategies on Explosive Efforts in Team Sports : A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(10), 2291–2305. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>
- Nagashima, J., & Matsumoto, N. (2011). *Dynamic component of sports is an important determinant factor of heart rate recovery*. 191–196.
<https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2011.04.006>
- Ramos-campo, D. J., Rubio-arias, J. A., & Ávila-gandía, V. (2017). Heart rate variability to assess ventilatory thresholds in professional basketball players. *Journal of Sport and Health Science*, 6(4), 468–473.
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.01.002>
- Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite, N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion responses to 3X3 and 4X4 basketball small-sided games. *Revista de Psicologia Del Deporte*, 18(SUPPL.), 463–467.
- Sanders, G. J., Boos, B., Rhodes, J., Kollock, R. O., & Peacock, C. A. (2021). Competition-Based Heart Rate, Training Load, and Time Played above 85% Peak Heart Rate in NCAA Division i Women’s Basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(4), 1095–1102.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002876>
- Sandi, I. N. (2016). Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Frekuensi Denyut Nadi. *Sport and Fitness Journal*, 4(2), 1–6.
- Sandi, I. N. (2019). Sumber dan Metabolisme Energi Dalam Olahraga. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 5(2), 64–73. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3340183>
- Sansone, P., Conte, D., Tessitore, A., Rampinini, E., & Ferioli, D. (2023). A Systematic Review on the Physical, Physiological, Perceptual, and Technical–Tactical Demands of Official 3 × 3 Basketball Games. In *International Journal of Sports Physiology and Performance* (pp. 1–13). <https://doi.org/10.1123/ijsp.2023-0104>
- Sisask, G., Silfverswärd, C. J., Bjurholm, A., & Nilsson, O. (2013). Ontogeny of sensory and autonomic nerves in the developing mouse skeleton. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*, 177(2), 237–243.
<https://doi.org/10.1016/j.autneu.2013.05.005>
- Stojanović, E., Stojiljković, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkemans, D. M., & Milanović, Z. (2018). The Activity Demands and Physiological Responses Encountered During Basketball Match-Play: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(1), 111–135. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z>
- Tarnopolsky, M. A. (2008). Sex differences in exercise metabolism and the role of 17-beta estradiol. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(4), 648–654.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E31816212FF>
- Vaquera, A., Refoyo, I., Villa, J. G., Rodriguez-MRROYO, J. A., Grcia-Lopez, J., & Sampedro, J. (2008). Heart Rate Response to Game Play in Professional Basketball Players. *Journal of Human Sport & Exercise*, 3(1), 1–9.

- Vicente, J. (2015). Heart rate analysis of high level basketball players during training sessions. *Revista de Psicología Del Deporte*, 24, 17–19. <https://doi.org/1132-239X>
- Zeng, J., Pojskic, H., Xu, J., Xu, Y., & Xu, F. (2023). Acute physiological, perceived exertion and enjoyment responses during a 4-week basketball training: a small-sided game vs. high-intensity interval training. *Frontiers in Psychology*, 14(June). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1181646>