

**SALINAN KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
NOMOR T/36/UN37/HK.02/2023
TENTANG
PENGANGKATAN PENGUJI UJIAN DISERTASI TERBUKA
MAHASISWA PROGRAM DOKTOR ATAS NAMA
AGUSTANICO DWI MURYADI, S.Pd., M.Pd. PADA SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Menimbang : bahwa untuk kelancaran pelaksanaan studi bagi para mahasiswa Program Doktor pada Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Semarang dalam penyusunan dan pertanggungjawaban Disertasi, perlu menetapkan Keputusan Rektor tentang Pengangkatan Penguji Ujian Disertasi Terbuka Mahasiswa Program Doktor atas nama Agustanico Dwi Muryadi, S.Pd., M.Pd. pada Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Semarang;

Mengingat :

1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5336);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5500);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2022 tentang Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum Universitas Negeri Semarang (Lembaran Negara Tahun 2022 Nomor 197);
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Berita Negara Tahun 2020 Nomor 47);
5. Keputusan Majelis Wali Amanat Universitas Negeri Semarang Nomor 16/UN37.MWA/KP/2023 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Semarang Periode 2023-2028;
6. Peraturan Rektor Nomor 28 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Program Magister dan Doktor Universitas Negeri Semarang;
7. Peraturan Rektor Nomor 30 Tahun 2014 tentang Pedoman Akademik Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang;
8. Peraturan Rektor Nomor 23 Tahun 2020 tentang Panduan Akademik Universitas Negeri Semarang;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR TENTANG PENGANGKATAN PENGUJI UJIAN DISERTASI TERBUKA MAHASISWA PROGRAM DOKTOR ATAS NAMA AGUSTANICO DWI MURYADI, S.Pd., M.Pd. PADA SEKOLAH PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG.

KESATU : Menunjuk dan mengangkat Saudara yang tersebut dalam Lampiran keputusan ini sebagai Penguji Ujian Disertasi Terbuka untuk mahasiswa :

Nama/NIM : Agustanico Dwi Muryadi, S.Pd.,
M.Pd./0601616002
Program Studi : Doktor (S3) Pendidikan Olahraga
Judul Disertasi : PENGARUH JENIS LATIHAN, USIA, DAN INDEKS MASSA TUBUH TERHADAP KETAHANAN KARDIORESPIRASI ATLET SEKOLAH SEPAK BOLA DI KABUPATEN JEPARA.

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan sampai dengan selesainya pelaksanaan Ujian Disertasi Terbuka.

Ditetapkan di Semarang
pada tanggal 10 Agustus 2023

REKTOR
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Kantor Hukum
Universitas Negeri Semarang,

TTD



Dr. Cahya Wulandari, S.H., M.Hum.
NIP 198402242008122001

S MARTONO
NIP 196603081989011001

SALINAN

LAMPIRAN
KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS
NEGERI SEMARANG
NOMOR T/36/UN37/HK.02/2023
TANGGAL 10 AGUSTUS 2023
TENTANG PENGANGKATAN PENGUJI
UJIAN DISERTASI TERBUKA MAHASISWA
PROGRAM DOKTOR ATAS NAMA
AGUSTANICO DWI MURYADI, S.Pd., M.Pd.
PADA SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG.

PENGUJI UJIAN DISERTASI TERBUKA MAHASISWA PROGRAM DOKTOR
ATAS NAMA AGUSTANICO DWI MURYADI, S.Pd., M.Pd.
PADA SEKOLAH PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

| No. | Nama & NIP | Pangkat & Golongan | Jabatan |
|-----|--|------------------------------|---------------------|
| 1. | Prof. Dr. S Martono, M.Si. NIP 196603081989011001 | Pembina Utama Muda - IV/c | Ketua |
| 2. | Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum. NIP 196612101991031003 | Pembina Utama - IV/e | Sekretaris |
| 3. | Dr. Nuruddin Priya Budi S, M.Or. | - | Anggota Penguji I |
| 4. | Dr. Mugiyo Hartono, M.Pd.Dr. NIP 196109031988031002 | Pembina Tk. I - IV/b | Anggota Penguji II |
| 5. | Prof. Dr. Heny Setyawati, M.Si. NIP 196706101992032001 | Pembina Utama Muda - IV/c | Anggota Penguji III |
| 6. | Prof. Dr. Setya Rahayu, M.S. NIP 196111101986012001 | Pembina Tk. I - IV/b | Anggota Penguji IV |
| 7. | Prof. Dr. Hari Setijono, M.Pd. NIP 194911171976031001 | Pembina Utama - IV/e | Anggota Penguji V |
| 8. | Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd. NIP 196103201984032001 | Pembina Utama Muda - IV/c | Anggota Penguji VI |

Ditetapkan di Semarang
REKTOR
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

TTD

S MARTONO
NIP 196603081989011001 *a,*



**PENGARUH JENIS LATIHAN, USIA, DAN INDEKS
MASSA TUBUH TERHADAP KETAHANAN
KARDIORESPIRASI ATLET SEKOLAH
SEPAK BOLA DI KABUPATEN
JEPARA**

DISERTASI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor Pendidikan pada Universitas Negeri Semarang**

**Oleh
Agustanico Dwi Muryadi
0601616002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN OLAHRAGA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2023**

PERSETUJUAN PENGUJI DISERTASI TAHAP II

Disertasi dengan judul “**Pengaruh Jenis Latihan, Usia, dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Sekolah Sepak Bola di Kabupaten Jepara**”, karya:

Nama : Agustanico Dwi Muryadi

NIM : 0601616002

Program Studi : Pendidikan Olahraga S3

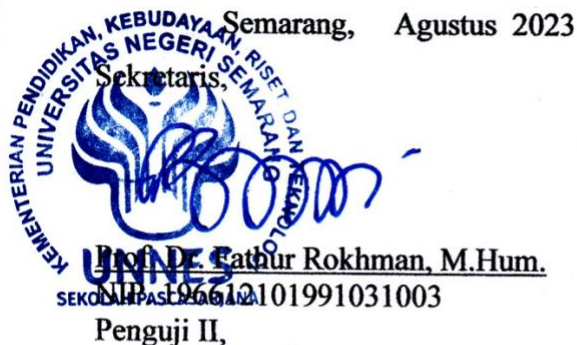
telah dipertahankan dalam Ujian Disertasi Tahap II Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Semarang pada hari Selasa, tanggal 15 Agustus 2023.

Semarang, Agustus 2023

Ketua,



Prof. Dr. S. Martono, M.Si.
NIP. 196603081989011001
Penguji I,



Prof. Dr. Cathur Rokhman, M.Hum.
NIP. 196612101991031003
Penguji II,



Dr. Nuruddin Priya Budi S, M.Or.
NIP. -

Penguji III,



Prof. Dr. Heny Setyawati, M.Si.
NIP. 196706101992032001

Penguji V,



Prof. Dr. Hari Setijono, M.Pd.
NIP. 194911171976031001



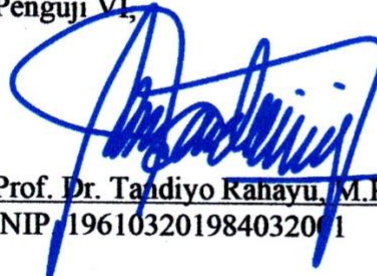
Dr. Mugiyo Hartono, M.Pd.
NIP. 196109031988031002

Penguji IV,



Prof. Dr. Setya Rahayu, M.S.
NIP. 196111101986012001

Penguji VI,



Prof. Dr. Tandiyu Rahayu, M.Pd.
NIP. 196103201984032001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya:

Nama : Agustanico Dwi Muryadi

NIM : 0601616002

Program Studi : Pendidikan Olahraga S3

Menyatakan bahwa yang tertulis dalam disertasi berjudul “Pengaruh Jenis Latihan, Usia, dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Sekolah Sepak Bola di Kabupaten Jepara” ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam disertasi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini **saya secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Agustanico Dwi Muryadi

NIM. 0601616002

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

Tetaplah berolahraga meskipun tubuhmu terlihat baik-baik saja. Dengan tubuh yang sehat kamu mampu melakukan hal-hal yang hebat.

(Agustanico Dwi Muryadi)

PERSEMBAHAN

Universitas Negeri Semarang khususnya Program Studi S3 Pendidikan Olahraga, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang.

ABSTRAK

Muryadi, Agustanico Dwi. 2023. "Pengaruh Jenis Latihan, Usia, dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Sekolah Sepak Bola di Kabupaten Jepara". *Disertasi*. Program Studi Pendidikan Olahraga. Sekolah Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Promotor Prof. Dr. Tandiyono Rahayu, M.Pd., Kopromotor Prof. Dr. Hari Setijono, M.Pd., Anggota Promotor Prof. Dr. Setya Rahayu, M.S.

Kata Kunci: Jenis Latihan, Usia, Indeks Massa Tubuh, Ketahanan Kardiorespirasi

Ketahanan kardiorespirasi sangat diperlukan untuk menghadapi persaingan yang ketat dalam suatu pertandingan sepak bola. Persaingan tersebut menuntut tubuh para pemainnya dalam kondisi prima, baik keadaan fisik yang sehat maupun kondisi fisik yang prima. Kondisi fisik merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk meningkatkan prestasi seorang atlet sepak bola.

Desain penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan desain faktorial 2x2x2. Sampel penelitian sebanyak 64 pemain. Instrumen tes yang digunakan adalah Multistage Fitness Test untuk mengukur kapasitas aerobik maksimal (VO₂ maks). Teknik analisis data menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, Anova, dan Tuckey HSD pada taraf signifikansi (α) 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Latihan sirkuit mempunyai pengaruh lebih baik 0,96 ml/kg/menit daripada latihan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi. (2) Usia 14 tahun mempunyai pengaruh lebih baik 0,16 ml/kg/menit daripada usia 12 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi. (3) IMT normal di bawah rata-rata mempunyai pengaruh lebih baik 0,13 ml/kg/menit daripada IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi. (4) Jenis latihan dan usia mempunyai interaksi dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 terhadap ketahanan kardiorespirasi. (5) Usia dan IMT usia mempunyai interaksi dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 terhadap ketahanan kardiorespirasi. (6) Jenis latihan dan IMT usia mempunyai interaksi dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 terhadap ketahanan kardiorespirasi. (7) Jenis latihan, usia, dan IMT usia mempunyai interaksi dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.

Simpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Latihan sirkuit mempunyai pengaruh lebih baik daripada latihan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi. (2) Usia 14 tahun mempunyai pengaruh lebih baik daripada usia 12 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi. (3) IMT normal di bawah rata-rata mempunyai pengaruh lebih baik daripada IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi. (4) Jenis latihan dan usia mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi. (5) Usia dan IMT mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi. (6) Jenis latihan dan IMT mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi. (7) Jenis latihan, usia, dan IMT mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.

ABSTRACT

Muryadi, Agustanico Dwi. 2023. Effect of Exercise, Age, and Body Mass Index on Cardiorespiratory Endurance of Football School Athletes in Jepara Regency. Dissertation. Physical Education Study Program. Postgraduate School. Semarang State University. Supervisor Prof. Dr. Tandiyu Rahayu, M.Pd., Co-Supervisor Prof. Dr. Hari Setijono, M.Pd., Supervisor Member Prof. Dr. Setya Rahayu, M.S.

Keywords: Type of Exercise, Age, Body Mass Index, Cardiorespiratory Endurance

Cardiorespiratory endurance is needed to face intense competition in a football match. This competition requires the bodies of the players to be in prime condition, both healthy physical condition and excellent physical condition. Physical condition is one of the conditions that must be met to improve the performance of a football athlete.

The research design used an experimental method with a 2x2x2 factorial design. The research sample was 64 players. The test instrument used is the Multistage Fitness Test to measure maximal aerobic capacity (VO_2 max). Data analysis techniques used the normality test, homogeneity test, ANOVA, and Tuckey HSD at a significance level (α) of 0.05.

The results showed that: (1) Circuit training had a better effect of 0.96 ml/kg/minute than fartlek training on cardiorespiratory endurance. (2) Age 14 years had a better effect of 0.16 ml/kg/minute than age 12 years on cardiorespiratory endurance. (3) Normal BMI below the average had a better effect of 0.13 ml/kg/minute than normal BMI above the average on cardiorespiratory endurance. (4) Type of exercise and age had an interaction with a significance value of less than 0.05 on cardiorespiratory endurance. (5) Age and BMI had an interaction with a significance value of less than 0.05 on cardiorespiratory endurance. (6) Type of exercise and age BMI had an interaction with a significance value of less than 0.05 on cardiorespiratory endurance. (7) Type of exercise, age, and age BMI had an interaction with a significance value of less than 0.05 on the cardiorespiratory endurance of football school athletes in Jepara Regency.

The conclusions in this study were as followed: (1) Circuit training had a better effect than fartlek training on cardiorespiratory endurance. (2) Age 14 years had a better effect than age 12 years on cardiorespiratory endurance. (3) Normal BMI below average had a better effect than normal BMI above average on cardiorespiratory endurance. (4) Type of exercise and age had an interaction on cardiorespiratory endurance. (5) Age and BMI had an interaction on cardiorespiratory endurance. (6) Type of exercise and BMI had an interaction on cardiorespiratory endurance. (7) Type of exercise, age, and BMI had an interaction with the cardiorespiratory endurance of football school athletes in Jepara Regency.

PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul “Pengaruh Jenis Latihan, Usia, dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Sekolah Sepak Bola di Kabupaten Jepara”. Disertasi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Doktor Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Olahraga Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan pertama kali kepada para pembimbing: Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd. (Promotor), Prof. Dr. Hari Setijono, M.Pd. (Kopromotor), dan Prof. Dr. Setya Rahayu, M.S. (Anggota Promotor) yang telah banyak membantu dan membimbing peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan disertasi ini dengan baik.

Ucapan rasa terima kasih peneliti sampaikan pula kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, di antaranya:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada peneliti untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Direksi Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Semarang atas dukungan kelancaran yang diberikan kepada peneliti dalam menempuh studi.

3. Koordinator Program Studi Doktor Pendidikan Olahraga Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah memotivasi dan memberikan pelayanan sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.
4. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Olahraga Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama menempuh pendidikan.
5. SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk mengadakan penelitian. Pengurus, pelatih, dan atlet yang telah memberikan bantuan kepada peneliti saat melakukan penelitian.
6. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Olahraga angkatan 2016 yang telah banyak membantu penelitian ini sehingga dapat berhasil dengan baik.
7. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu-persatu yang sudah membantu sehingga dapat berhasil dengan baik.

Peneliti menyadari dengan sepenuh hati, bahwa disertasi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan. Mudah-mudahan disertasi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, terutama para pemerhati di bidang keolahragaan.

Semarang, Agustus 2023

Agustanico Dwi Muryadi

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| MOTO DAN PERSEMBAHAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| PRAKATA | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 12 |
| 1.3 Cakupan Masalah | 13 |
| 1.4 Rumusan Masalah | 14 |
| 1.5 Tujuan Penelitian | 15 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 16 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN | 17 |
| 2.1 Kajian Pustaka | 17 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2 Kerangka Teoritis..... | 26 |
| 2.3 Kerangka Berpikir..... | 54 |
| 2.4 Hipotesis Penelitian..... | 55 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 57 |
| 3.1 Desain Penelitian..... | 57 |
| 3.2 Populasi dan Sampel..... | 58 |
| 3.3 Variabel Penelitian..... | 61 |
| 3.4 Validitas Rancangan..... | 63 |
| 3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpul Data..... | 65 |
| 3.6 Teknik Analisis Data..... | 68 |
| 3.7 Hipotesis Statistik..... | 68 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 69 |
| 4.1 Perbedaan Pengaruh Jenis Latihan Sirkuit dan Fartlek Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi..... | 69 |
| 4.2 Perbedaan Pengaruh Usia 12 Tahun dan 14 Tahun Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi..... | 75 |
| 4.3 Perbedaan Pengaruh IMT Tinggi dan IMT Rendah Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi..... | 80 |
| 4.4 Interaksi Antara Jenis Latihan dan Usia Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi..... | 86 |
| 4.5 Interaksi Antara Usia dan IMT Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi.... | 89 |
| 4.6 Interaksi Antara Jenis Latihan dan IMT Terhadap Ketahana Kardiorespirasi..... | 91 |
| 4.7 Interaksi Antara Jenis Latihan, Usia, dan IMT Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi..... | 93 |
| 4.8 Temuan Penelitian..... | 97 |

| | |
|----------------------------------|------------|
| 4.9 Keterbatasan Penelitian..... | 99 |
| BAB V PENUTUP | 101 |
| 5.1 Simpulan..... | 102 |
| 5.2 Saran..... | 104 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 104 |
| LAMPIRAN..... | 116 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1.1 Data Hasil Kuesioner dan Wawancara Terhadap Pelatih Sebagai Penelitian Awal Ketahanan Kardiorespirasi..... | 10 |
| Tabel 2.1 Klasifikasi IMT Menurut WHO..... | 53 |
| Tabel 2.2 Klasifikasi IMT Menurut Kemenkes RI 2010 untuk Anak Usia 5-18 Tahun..... | 53 |
| Tabel 3.1 Kerangka Desain Penelitian..... | 57 |
| Tabel 4.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian Jenis Latihan..... | 69 |
| Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Jenis Latihan..... | 70 |
| Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas..... | 70 |
| Tabel 4.4 Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Teknik Anova..... | 71 |
| Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Uji Tukey HSD Jenis Latihan..... | 72 |
| Tabel 4.6 Deskripsi Data Hasil Penelitian Usia..... | 75 |
| Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Usia..... | 76 |
| Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas..... | 77 |
| Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Teknik Anova..... | 77 |
| Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Uji Tukey HSD Usia..... | 78 |
| Tabel 4.11 Deskripsi Data Hasil Penelitian IMT..... | 81 |
| Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas IMT..... | 82 |
| Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas..... | 82 |
| Tabel 4.14 Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Teknik Anova..... | 83 |
| Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Uji Tukey HSD IMT..... | 83 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Ketahanan Kardiorespirasi Atlet SSB..... | 55 |
| Gambar 4.1 Hasil Penelitian Interaksi Antara Jenis Latihan Terhadap Ketahanan Karidorespirasi..... | 86 |
| Gambar 4.2 Hasil Penelitian Interaksi Antara Usia Terhadap Ketahanan Karidorespirasi..... | 89 |
| Gambar 4.3 Hasil Penelitian Interaksi Antara IMT Terhadap Ketahanan Karidorespirasi..... | 91 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Surat Keputusan Pengangkatan Dosen Pembimbing..... | 115 |
| Lampiran 2. Surat Izin Observasi..... | 116 |
| Lampiran 3. Surat Izin Penelitian..... | 117 |
| Lampiran 4. <i>Ethical Clearance</i> | 118 |
| Lampiran 5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian..... | 119 |
| Lampiran 6. Program Latihan Latihan Sirkuit..... | 120 |
| Lampiran 7. Program Latihan Latihan Fartlek..... | 123 |
| Lampiran 8. Instrumen Pengukuran IMT..... | 126 |
| Lampiran 9. Instrumen Pengukuran Ketahanan Kardiorespirasi..... | 128 |
| Lampiran 10. Data Penelitian..... | 131 |
| Lampiran 11. Statistik Deskriptif..... | 137 |
| Lampiran 12. Uji Normalitas..... | 138 |
| Lampiran 13. Uji Homogenitas..... | 139 |
| Lampiran 14. Uji Hipotesis..... | 140 |
| Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian..... | 141 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sepak bola adalah permainan invasi yaitu permainan yang memperbolehkan setiap pemain dalam sebuah tim atau regu yang bertanding menyerang memasuki daerah pertahanan lawan, dan setiap pemain dalam sebuah tim berusaha memasukkan bola ke gawang lawannya untuk membuat gol atau skor, serta menjaga gawangnya dari serangan lawan. Pemain dari tim lawan yang tidak menguasai bola berusaha untuk merebut bola dari pemain lawan dengan cara melakukan adu tubuh (*body charge*), *tackling*, membayangi pemain lawan yang tidak membawa bola, menutup ruang kosong, dan menutup ruang tembak lawan.

Sepak bola merupakan olahraga yang tidak hanya membutuhkan penguasaan teknik, taktik dan keterampilan mental, tetapi juga membutuhkan daya tahan kardiorespirasi yang baik untuk melakukan semua aktivitas dan keterampilan sepak bola. Kemampuan dapat dipahami sebagai indikator tingkat kompetensi (Sulaiman, 2014). Keterampilan teknis dapat dikuasai setelah belajar dan berlatih (Adindra, Rahayu, & Sulaiman, 2016). Jadi, dalam olahraga sepak bola yang berdurasi 90 menit plus *injury time (extra time)* tidak hanya membutuhkan *skill* dan teknik, tetapi juga membutuhkan daya tahan kardiorespirasi yang baik dari para pemainnya untuk dapat bertanding dalam sebuah pertandingan dengan performa puncak.

Pembinaan dan pengembangan olahraga kompetitif bertujuan untuk sukses di tingkat daerah, nasional dan internasional (Manullang, Soegiyanto, & Sulaiman, 2014). Prestasi olahraga dicapai secara terencana, berjenjang dan berkesinambungan dalam kompetisi (Hernado, Soekardi, & Lestari, 2017). Olahraga adalah setiap kegiatan sistematis yang memelihara, membina, dan mengembangkan potensi fisik, mental, dan sosial (Hardinata & Hidayah, 2015). Kegiatan olahraga mencakup beberapa aspek mendasar yaitu aspek fisik (Kurniawan, Junaidi, & Hidayah, 2014). Kebugaran jasmani adalah keseluruhan komponen yang koheren yang tidak dapat dipisahkan begitu saja dalam hal peningkatan dan pemeliharaan. Efisiensi fisik merupakan salah satu komponen kesuksesan yang paling penting (Sigit, 2010). (Candra, Sulaiman, & Hidayah, 2015) menyatakan bahwa keterampilan fisik berkaitan dengan keterampilan gerak (*motor skill*). Menurut (Cipryan & Gajda, 2011) kemampuan fisik merupakan bagian penting dari program pelatihan profesional.

Seorang atlet harus mempunyai kondisi fisik yang baik untuk dapat menjalankan program latihan dari pelatih dan mengikuti pertandingan. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Zulfikar, Rahayu, & Sulaiman (2017) yang menyatakan bahwa kondisi fisik atlet memegang peran yang sangat penting dalam program latihan. Latihan fisik yang rutin dilakukan oleh seorang atlet dalam menjalankan program latihan juga berimbas pada kesehatan mereka, sesuai dengan pendapat dari Soegiyanto (2010) yang menyatakan bahwa latihan fisik akan memberikan dampak positif bagi kesehatan.

Aktivitas fisik yang dilakukan oleh seseorang akan berpengaruh terhadap kondisi fisik orang tersebut. Putra, Soegianto, & Sulaiman (2017) berpendapat bahwa kondisi fisik erat kaitanya dengan aktivitas manusia dalam melakukan aktivitas fisik. Oleh karena itu program pelatihan fisik haruslah direncanakan secara baik dan sistematis dan ditujukan untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan kemampuan fungsional dari sistem tubuh, sehingga memungkinkan atlet untuk mencapai prestasi yang lebih baik. Pencapaian prestasi puncak dalam olahraga dapat dicapai melalui proses pembinaan yang sistematis, terencana, teratur dan berkesinambungan (Santoso, Rahayu, & Rahayu, 2017).

Pemanfaatan metode latihan yang baik akan membantu para pelatih untuk membantu menentukan metode yang efektif untuk meningkatkan kondisi fisik yang diharapkan (Sudirman, 2018). Terdapat beberapa macam latihan untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi, di antaranya adalah latihan sirkuit dan latihan fartlek.

Latihan sirkuit adalah urutan latihan dengan satu macam kegiatan di setiap pos antara 4-12 pos (Muhajir, 2007). Atlet bebas untuk memulai latihan dari mana saja. Untuk itu dalam menyusun urutan item latihan diusahakan sasaran otot yang ditingkatkan berseling. Artinya otot yang dikenai beban latihan berganti-ganti pada setiap item latihan.

Metode latihan sirkuit adalah cara untuk meningkatkan kebugaran fisik secara umum dan mencakup semua aspek fisik serta kebugaran jantung dan pembuluh darah (Al-Haliq, 2015). Pendapat lain juga mengatakan latihan sirkuit berpengaruh terhadap peningkatan kapasitas aerobik (Dea, Isnaini, & Arif, 2018).

Latihan sirkuit adalah model latihan yang melibatkan serangkaian latihan yang berbeda, dilakukan secara berurutan dan terus-menerus selama satu putaran/sirkuit. Artinya memilih latihan yang spesifik dan bergerak cepat dari stasiun ke stasiun untuk memaksimalkan efektifitas dan efisiensi waktu (Westcott, 2003).

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan, bahwa latihan sirkuit merupakan satu bentuk latihan yang dilakukan dalam satu putaran, dan selama satu putaran itu terdapat beberapa pos, pada setiap pos itu peserta melakukan tugas. Tugas dari masing-masing pos bisa bervariasi tergantung tujuan yang ingin dicapai.

Ketahanan kardiorespirasi juga dapat ditingkatkan dengan latihan fartlek. Latihan fartlek adalah bentuk aktivitas lari yang dilakukan dengan cara jalan, *jogging*, *sprint*, dan jalan secara terus menerus (Sukadiyanto, 2011). Latihan fartlek merupakan suatu sistem daya tahan untuk membangun, mengembangkan, atau memelihara kondisi tubuh seorang atlet. Menurut Lutan & Suherman (2001) latihan fartlek sangat bagus efeknya terhadap 12 pengembangan keterampilan teknik, kekuatan, daya tahan, dan kebugaran mental.

Menurut Sukadiyanto (2011) ada dua macam latihan fartlek yaitu latihan fartlek dengan intensitas tinggi dan latihan fartlek dengan intensitas rendah. Metode latihan fartlek dengan intensitas rendah bentuknya lari dengan jalan, *jogging* diselingi *sprint*, dan jalan secara terus menerus, sedangkan fartlek dengan intensitas tinggi hanya dilakukan dengan cara *jogging* yang diselingi dengan lari cepat.

Tujuan dari metode ini adalah untuk meningkatkan daya tahan paru jantung dan daya tahan anaerobik. Berikut ada beberapa prinsip pada latihan fartlek yaitu: a) Latihan fartlek merupakan latihan bebas di mana jarak tidak terlalu dipentingkan, dan atlet bebas menentukan jarak serta kecepatan sendiri melalui pelatih yang telah ada. b) Intensitas latihan harus ditingkatkan secara progresif dari tahap satu ketahap berikutnya. c) Latihan terdiri dari jalan, *jogging*, dan lari cepat (*sprint*), serta setelah selesai dilanjutkan dari awal lagi. Dari berbagai pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa latihan fartlek merupakan latihan gabungan antara aerobik dan anaerobik, di mana jarak pada latihan tersebut tidak ditentukan yang terdiri dari jalan, *jogging*, dan lari cepat 50 (*sprint*) meter.

Meningkatnya kondisi fisik merupakan salah satu indikator untuk pencapaian kebugaran jasmani yang lebih baik (Adhi, Sugiharto, & Soenyoto, 2017). Kondisi fisik merupakan salah satu syarat penting dalam meningkatkan prestasi atlet (Sireger & Sidik, 2016). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seorang atlet yang memiliki fisik yang baik dapat mengoptimalkan kemampuannya ketika bermain dalam sebuah pertandingan.

Sepak bola merupakan olahraga *endurance* yang menuntut pemainnya memiliki daya tahan kardiorespirasi yang baik agar tidak mudah lelah saat latihan atau bahkan saat bertanding. Daya tahan kardiorespirasi merupakan komponen kebugaran jasmani yang menggambarkan kemampuan organ pernafasan dan peredaran darah dalam menyediakan oksigen untuk kerja otot selama aktivitas fisik (Fahey, Insel, Roth, & Insel, 2017).

Usia seseorang menentukan cara ia berhubungan dengan dunia di sekitarnya dan dengan sesamanya. Dalam semua proses belajar, usia adalah kunci dalam memilih materi dan metode apa yang cocok untuk mengajarkan suatu materi, begitupun juga dengan sepak bola. Untuk alasan inilah kita tidak dapat menyamakan latihan antara usia 5 dan 13 tahun. Frekuensi latihan harus disesuaikan dengan usia pemain. Berdasarkan karakteristik dari pertumbuhan manusia dan seorang pemain, PSSI menyusun kurikulum berdasarkan empat kelompok umur, yaitu: tingkat pemula (*fun phase*) – 5 sampai 8 tahun, tingkat dasar (*foundation*) – 9 sampai 12 tahun, tingkat menengah (*formative phase*) – 13 sampai 14 tahun, dan tingkat mahir (*final youth*) – 15 sampai 20 tahun (Scheunemann, 2012).

Atlet pada tingkat dasar (usia 9 sampai 12 tahun), susunan pelatihan (bukan materi latihan) sudah mirip dengan pemain yang lebih tua. Bagian terpenting dari latihan adalah yang bersifat teknis. Sangat baik dalam usia ini mengembangkan teknik dan pengertian akan taktik dasar. Kemampuan anak-anak untuk mengatasi masalah akan berkembang dengan pesat. Maka pemain harus mulai diajarkan taktik dasar yang dinamis. Pada tingkat ini, pemain ada pada masa pra puber dan memiliki masalah keterbatasan fisik terutama pada kekuatan dan ketahanannya. Latihan fisik yang diberikan hanya sebatas kecepatan dengan bola, kelincahan (*agility*) dan koordinasi. Hal ini berbeda dengan atlet yang sudah masuk pada tingkat menengah (usia 13 sampai 14 tahun).

Para pemain pada usia 13 sampai 14 tahun ini telah memiliki peningkatan yang baik tentang pengertian permainan. Di lain pihak, pada umur ini pemain

dibatasi oleh keterbatasan fisik dan perubahan-perubahan fisik yang muncul seiring dengan masa pubertas. Pelatih harus sangat memperhatikan kenyamanannya. Pelatih harus menghindari latihan yang berlebihan dan berfokus pada taktik lebih daripada teknik dan mengurangi aspek fisik. Aspek fisik yang paling diutamakan untuk usia ini adalah latihan koordinasi dan *flexibility*. Latihan taktik bermain sangat penting pada usia ini (Scheunemann, 2012). Dengan demikian, atlet pada tingkat dasar (usia 9 sampai 12 tahun) dan atlet pada tingkat menengah (usia 13 sampai 14 tahun) mempunyai karakteristik yang berbeda sehingga latihan yang diberikan sebaiknya menyesuaikan dengan karakteristik dan fisik atlet.

Ketahanan kardiorespirasi pada laki-laki mencapai puncaknya pada umur 18-25 tahun bersamaan dengan puncak massa otot (Jelalian, Elissa & Steele, 2008). Pada umur kurang dari 29 tahun, ketahanan kardiorespirasi yang baik diperoleh apabila nilai VO_2 maks mencapai 44–52,9 ml/kg/min untuk laki-laki (Hagberg & Moore, 2001). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ketahanan kardiorespirasi atlet remaja di Indonesia belum baik. Penelitian Abraham, pada 16 pemain sepak bola di PPLP Sulawesi Selatan yaitu 39,96 ml/kg/menit (Abraham, 2014). Sedangkan penelitian Andhika, pada 18 pemain sepak bola mahasiswa di Surabaya menunjukkan rata-rata VO_2 maks sebesar 41,13 ml/kg/menit (Andhika, 2013). Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa usia mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi seseorang.

Pemain memiliki kemampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari dengan baik ketika kebutuhan nutrisinya terpenuhi. Jika indeks massa tubuh

(IMT) pemain buruk, maka akan berdampak pada kualitas fisik yang buruk, yang akan sangat mempengaruhi penurunan daya tahan kardiorespirasi. Daya tahan kardiorespirasi merupakan bagian terpenting dari semua cabang olahraga, salah satunya sepak bola. Seseorang dengan kapasitas aerobik yang baik memiliki jantung yang efisien, peredaran darah yang baik, yang dapat menyehatkan otot-otot, sehingga orang tersebut dapat bekerja terus menerus tanpa kelelahan yang berlebihan.

Korelasi negatif yang signifikan antara IMT dan daya tahan kardiorespirasi diperoleh dengan $r = -0,45$ dan $p = 0,000$. Penelitian ini menemukan bahwa semakin tinggi IMT maka daya tahan kardiorespirasi semakin rendah (Permaesih dkk., 2000).

Ketahanan kardiorespirasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik, umur, jenis kelamin, latihan fisik, komposisi tubuh, kadar hemoglobin, dan asupan makan. Faktor genetik yang berpengaruh adalah genotip Angiotensin Converting Enzim yang mempengaruhi metabolisme zat yang berperan dalam remodeling pembuluh darah, sehingga setiap individu memiliki respon berbeda terhadap latihan fisik (Jelalian, Elissa & Steele, 2008).

Latihan ketahanan dengan intensitas, durasi dan frekuensi tertentu dapat meningkatkan daya tahan kardiorespirasi karena dapat menimbulkan adaptasi fisiologis pada sistem peredaran darah tubuh (Gielen, Schuler, & Adams, 2010). Sebuah studi oleh Helgerud et al. menunjukkan bahwa latihan 19 atlet sepak bola muda dengan interval lari 4x4 menit dengan intensitas maksimum (denyut jantung 90-95% maks) antara lari lambat 3 menit dan teratur 2x seminggu selama 8

minggu dapat meningkatkan VO_2 maks sebesar $58,1 \pm 4,5$ ml/kg/menit menjadi $64,3 \pm 3,9$ ml/kg/menit (Helgerud, Engen, Wisløff, & Hoff, 2001).

Semua pemain harus dalam kondisi fisik yang prima. Permainan yang berjalan cepat dan keras mendapatkan pergerakan dan transisi yang baik dari pemainnya. Jika pemain tidak memiliki daya tahan kardiorespirasi yang baik, maka pemain tersebut akan tertinggal dari pemain lain dalam pergerakannya. Dalam setiap permainan, pemain harus memiliki daya tahan kardiorespirasi yang baik. Ini karena pemain harus bisa mengikuti perkembangan permainan dari awal permainan hingga akhir permainan jika memungkinkan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat dipahami mengapa pemain sepak bola harus memiliki daya tahan kardiorespirasi yang baik. Hasil akhir permainan ditentukan oleh banyak faktor, salah satunya adalah daya tahan kardiorespirasi pemain di lapangan. Pemain sering mengalami kelelahan yang menyebabkan mereka kehilangan fokus dan membuat keputusan yang salah yang mengakibatkan kekalahan dalam permainan. Tingkat daya tahan kardiorespirasi setiap pemain berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor intrinsik adalah sesuatu yang sudah ada dalam tubuh manusia dan bersifat permanen, misalnya genetik, umur, jenis kelamin, sedangkan faktor ekstrinsik adalah aktivitas fisik, lingkungan dan lain-lain.

Observasi data sementara yang merupakan langkah awal penelitian, Kabupaten Jepara merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Jawa Tengah yang terbagi menjadi 16 kecamatan. Di Kabupaten Jepara terdapat 75 SSB yang tersebar di hampir semua kecamatan. Bahkan ada beberapa kecamatan yang

memiliki lebih dari 1 SSB. Dari 75 SSB yang ada di Kabupaten Jepara, observasi awal dilakukan di 3 SSB yaitu SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong. Pelaksanaan identifikasi awal untuk kebutuhan data awal penelitian tentang pengaruh usia, indeks massa tubuh, dan jenis latihan terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB telah dilaksanakan pada tanggal 7 September 2018 – 14 September 2018 di Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah dengan menggunakan instrumen angket atau kuesioner dan wawancara tidak terstruktur terhadap responden dari pihak pelatih SSB yang terdiri dari 3 orang pelatih. Berdasarkan data kuesioner dan wawancara yang telah diidentifikasi dan dianalisis, maka didapatkan data-data seperti pada tabel 1.1 berikut ini:

Tabel 1.1 Data Hasil Kuesioner dan Wawancara Terhadap Pelatih Sebagai Penelitian Awal Ketahanan Kardiorespirasi

| No. | Data Hasil Kuesioner dan Wawancara Terhadap Pelatih Sebagai Penelitian Awal Ketahanan Kardiorespirasi | | | |
|-----|---|---|---|---|
| | Pertanyaan | SSB Putra Welahan | SSB Mars | SSB Putra Mayong |
| 1 | Sudah berapa lama Anda menjadi pelatih sepak bola? | 20 tahun | 20 tahun | 25 tahun |
| 2 | Sudah berapa lama Anda menjadi pelatih di SSB ini? | 15 tahun | 20 tahun | 20 tahun |
| 3 | Apakah Anda tahu ketahanan kardiorespirasi itu apa? | Pelatih tidak mengetahui ketahanan kardiorespirasi itu apa. | Pelatih beranggapan bahwa ketahanan kardiorespirasi sama dengan VO ₂ maks. | Pelatih tidak mengetahui ketahanan kardiorespirasi itu apa. |
| 4 | Apakah atlet Anda sering mengalami kelelahan yang berlebihan ketika sedang bertanding? | Terkadang saat turnamen atlet sering mengalami kelelahan. | Tidak karena fisiknya sudah dilatih. | Terkadang ada atlet yang mengalami kelelahan ketika menjalani pertandingan. |

| | | | | |
|----|---|---|---|--|
| 5 | Kelompok usia berapakah yang sering mengalami hal tersebut? | U-10 | Rata-rata semua kelompok umur sudah tidak mengalami hal tersebut karena fisiknya sudah dipersiapkan. | U-10, U-11 |
| 6 | Apakah atlet Anda mempunyai indeks massa tubuh atau berat badan yang ideal? | Hanya ada beberapa yang tidak ideal, misalnya kegemukan atau terlalu kurus. | Persentasenya banyak yang ideal, tetapi ada beberapa juga yang kegemukan atau terlalu kurus. | Rata-rata sudah ideal, hanya sebagian kecil saja yang tidak ideal. |
| 7 | Jenis latihan apa yang sering Anda berikan kepada atlet Anda? | Teknik dan taktik permainan. | Teknik-teknik dasar sepak bola, taktik permainan, dan <i>game</i> . Setiap pertemuan pasti selalu ada <i>game</i> karena para atlet selalu suka dengan <i>game</i> . | Teknik dan taktik permainan. |
| 8 | Menurut pendapat Anda, apakah jenis latihan berpengaruh terhadap ketahanan kardiorespirasi? | Ya, tentu saja. Dengan latihan yang sesuai akan meningkatkan ketahanan kardiorespirasi. | Jelas sangat berpengaruh. Latihan yang bagus, akan menghasilkan ketahanan kardiorespirasi yang bagus juga. | Ya, berpengaruh. Latihan yang sesuai akan mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi seorang atlet. |
| 9 | Menurut pendapat Anda, apakah ketahanan kardiorespirasi seorang atlet dapat mempengaruhi hasil akhir suatu pertandingan sepak bola? | Ya, karena ketika atlet kelelahan dia tidak bisa menampilkan performa yang maksimal. | Jelas, karena dalam permainan sepak bola faktor fisik adalah hal terpenting. Fisik harus ditempa sejak dini untuk mempersiapkan para atlet dalam sebuah pertandingan. | Ya, pasti akan sangat berpengaruh ke hasil pertandingan juga karena fisik atlet sangat penting dalam permainan sepak bola. |
| 10 | Prestasi apa saja yang sudah Anda raih bersama SSB ini? | Sudah banyak prestasi yang diraih SSB ini, yang terakhir adalah Juara I tingkat provinsi di Magelang. | Prestasinya sudah banyak. Terakhir juara II turnamen di Kota Jepara. | Sudah banyak prestasinya dan yang terakhir Juara I Divisi Pengcab PSSI Kabupaten Jepara. |

(Sumber : Data Observasi Awal, 2018)

Berdasarkan data dari tabel 1.1 di atas, dapat disimpulkan bahwa sebagian atlet masih sering mengalami kelelahan saat menjalani pertandingan atau saat mengikuti turnamen, terutama kelompok usia 10 tahun dan 11 tahun. Faktor kelelahan yang terjadi pada atlet dapat mempengaruhi hasil akhir pertandingan karena kondisi fisik atlet sangat penting dalam permainan sepak bola. Sedangkan untuk indeks massa tubuh atlet, hanya sebagian kecil atlet saja yang mempunyai IMT yang tidak ideal. Para pelatih juga mengungkapkan bahwa jenis latihan yang tepat dapat meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet sepak bola sehingga prestasi akan mudah didapatkan jika atlet mempunyai ketahanan kardiorespirasi yang baik.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu adanya upaya untuk menganalisis ketahanan kardiorespirasi para atlet SSB di Kabupaten Jepara agar dihasilkan atlet SSB yang mempunyai ketahanan kardiorespirasi yang baik. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh Jenis Latihan, Usia, dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Sekolah Sepak Bola di Kabupaten Jepara.”

1.2 Identifikasi Masalah

- 1) Sebagian atlet SSB Putra Welahan, Mars, dan Putra Mayong masih mengalami kelelahan saat menjalani pertandingan atau saat mengikuti turnamen.
- 2) Sebagian kelompok usia 10 tahun dan 11 tahun sering mengalami kelelahan saat menjalani pertandingan atau saat mengikuti turnamen.

- 3) Sebagian atlet SSB Putra Welahan, Mars, dan Putra Mayong tidak mempunyai indeks massa tubuh yang ideal yang dibutuhkan untuk melakukan olahraga sepak bola.
- 4) Jenis latihan yang diterapkan para pelatih SSB Putra Welahan, Mars, dan Putra Mayong masih sebatas latihan teknik dan taktik permainan.
- 5) Para pelatih SSB Putra Welahan, Mars, dan Putra Mayong belum banyak memberikan latihan aerobik dan anaerobik untuk para atletnya.
- 6) Belum dilaksanakannya jenis latihan yang sesuai guna meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet.
- 7) Memaksimalkan jenis latihan yang sesuai untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet.
- 8) Apakah ada pengaruh jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB?

1.3 Cakupan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, peneliti perlu membatasi permasalahan agar fokus pada permasalahan yang dihadapi oleh peneliti untuk mengetahui pengaruh jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimanakah perbedaan pengaruh antara latihan sirkuit dan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara?
- 2) Bagaimanakah perbedaan pengaruh antara usia 12 tahun dan 14 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara?
- 3) Bagaimanakah perbedaan pengaruh antara IMT normal di atas rata-rata dan IMT normal di bawah rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara?
- 4) Bagaimanakah interaksi antara jenis latihan dan usia terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara?
- 5) Bagaimanakah interaksi antara usia dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara?
- 6) Bagaimanakah interaksi antara jenis latihan dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara?
- 7) Bagaimanakah interaksi antara jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh tentang pengaruh jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara, yaitu:

- 1) Menganalisis perbedaan pengaruh antara latihan sirkuit dan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.

- 2) Menganalisis perbedaan pengaruh antara usia 12 tahun dan 14 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 3) Menganalisis perbedaan pengaruh antara IMT tinggi dan rendah terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 4) Menganalisis interaksi antara jenis latihan dan usia terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 5) Menganalisis interaksi antara usia dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 6) Menganalisis interaksi antara jenis latihan dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 7) Menganalisis interaksi antara jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dan rumusan masalah di atas, maka akan didapatkan manfaat dalam penelitian ini yang dikaji dari berbagai segi yaitu teori, kebijakan, praktik, dan sosial. Dari ke empat elemen ini maka akan diketahui pentingnya melakukan penelitian ini yaitu:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi yang relevan bagi para pelatih SSB dalam meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet dan memberikan manfaat berupa sumbangan dalam membina dan meningkatkan prestasi atlet. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan

kontribusi secara teori dan metodologi bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi bahan informasi dalam bidang pengkajian untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet sepak bola.

1.6.2 Manfaat Praktis

- 1) Kegunaan bagi pelatih adalah sebagai bahan acuan para pelatih SSB untuk menyusun program latihan bagi para atletnya agar dapat mencapai prestasi yang maksimal dan menjadi bahan masukan kepada para pelatih SSB khususnya di Kabupaten Jepara.
- 2) Kegunaan bagi pembina sepak bola adalah sebagai bahan evaluasi bagi para pembina serta dapat digunakan sebagai bahan kajian pustaka pembinaan olahraga sepak bola oleh para pembina sepak bola khususnya di Kabupaten Jepara.
- 3) Kegunaan bagi atlet adalah sebagai gambaran obyektif tentang ketahanan kardiorespirasi para atlet berdasarkan kemampuan mereka masing-masing.
- 4) Kegunaan bagi SSB adalah sebagai pedoman penyusunan program latihan yang sesuai dengan memanfaatkan hasil penelitian ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kajian Pustaka

Sepak bola saat ini menjadi salah satu olahraga yang diminati dan digandrungi oleh hampir seluruh masyarakat di muka bumi ini. Sepak bola juga dapat dinikmati oleh semua kalangan usia dan kalangan. Sepak bola modern kini seakan berkembang dan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Dengan berkembangnya sepakbola modern, Indonesia pun memiliki keinginan untuk menunjukkan eksistensinya di dunia sepakbola lokal maupun internasional. Lantas bagaimana membangun timnas berkualitas yang memenuhi harapan tinggi masyarakat Indonesia yang loyalitasnya tak diragukan lagi? (Prawira & Tribinuka, 2016).

Olahraga beregu merupakan olahraga yang populer di Indonesia (Penggali et al., 2016). Sepak bola merupakan salah satu olahraga beregu yang paling populer di Indonesia. Namun, kualitas sepak bola Indonesia tidak sebagus negara-negara Asia lainnya. Ada banyak jenis metrik yang mempengaruhi kualitas sepakbola suatu negara. Kualitas liga lokal paling berpengaruh. Di mana terbukti negara dengan timnas kelas atas juga memiliki liga kelas atas. Lalu bagaimana cara membuat liga yang berkualitas? Tentunya tim yang berpartisipasi juga memiliki kualitas. Jadi bagaimana Anda membangun tim yang berkualitas? Pembibitan muda adalah jawaban yang tepat. Dari sini dapat disimpulkan bahwa

dengan mendidik para pemain muda diharapkan dapat memberikan kontribusi yang sebesar-besarnya dari tingkat lokal hingga internasional. Sehingga akademi sepak bola modern dikatakan menjadi solusi sepak bola Indonesia (Prawira & Tribinuka, 2016).

Maraknya SSB di berbagai daerah di Indonesia membuktikan bahwa masyarakat memiliki perhatian yang tinggi terhadap pembinaan sepak bola usia dini. Peningkatan jumlah SSB ini dari sisi kuantitas pembinaan cukup menggembirakan sehingga akan lebih mudah untuk menemukan anak-anak yang memiliki bakat istimewa untuk dibina menjadi pemain handal. Meskipun dengan maraknya SSB ini cukup menggembirakan, ternyata belum diikuti dengan pola pembinaan secara terpadu dan terprogram dengan baik, terbukti dengan belum adanya suatu pedoman pembinaan/kurikulum sebagai acuan dalam pembinaan di SSB, sarana prasarana, termasuk sistem evaluasinya setelah program pembinaan dilaksanakan (S. Irianto, 2016).

Permainan sepak bola adalah olahraga yang berdurasi 90 menit. Jika selama bertanding pemain tidak mampu mengatur irama permainan, sebelum pertandingan berakhir pemain tersebut akan mudah mengalami kelelahan. Oleh karena itu, selain penguasaan teknik dan taktik, unsur fisik merupakan komponen penting yang harus dikembangkan oleh pemain sepak bola (S. Irianto, 2016).

Kemampuan untuk menyesuaikan serta memulihkan dari aktivitas jasmani dan ukuran kemampuan jantung untuk memompa darah ke bagian tubuh lainnya disebut kardiorespirasi (Purwandito, 2009). Sharkey (2003) menyatakan bahwa kardiorespirasi juga bisa disebut kapasitas aerobik, atau daya tahan

kardiovaskuler. Secara teknis, istilah kardio (jantung), vaskuler (pembuluh darah), dan aerobik (bekerja dengan oksigen), memang berbeda, tetapi istilah tersebut berkaitan satu dengan lainnya. Daya tahan kardiorespirasi adalah daya tahan paru jantung. Paru merupakan organ yang mempunyai fungsi untuk menyediakan gas-gas yang diperlukan tubuh dan mengembalikan gas sisa yang tidak berguna bagi tubuh ke atmosfer. Sedangkan jantung adalah organ yang berfungsi sebagai pemompa darah ke seluruh tubuh dan sangat vital (Lismadiana, 2012).

Ada 2 macam daya tahan yaitu daya tahan paru-jantung dan daya tahan otot. Daya tahan paru-jantung atau disebut juga daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan paru jantung mensuplai oksigen dalam jangka waktu lama untuk kerja otot. Sedangkan daya tahan otot yaitu kemampuan otot untuk melaksanakan serangkaian kerja dalam waktu lama (Irianto, 2002). Kravitz (2001) menyatakan bahwa ada 2 macam daya tahan, yaitu daya tahan kardiorespirasi dan daya tahan otot. Daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan sistem jantung, paru, pembuluh darah, dan otot-otot besar dalam melakukan latihan dalam jangka waktu lama. Daya tahan otot adalah kemampuan dari otot-otot untuk menggunakan kekuatan (tidak perlu maksimal) dalam jangka waktu tertentu.

Paru-paru berfungsi menyediakan sumber oksigen untuk darah, selain itu darah membuang CO₂ yang diambil dari sel-sel yang aktif bekerja. Volume udara yang keluar dari paru-paru dalam keadaan normal setiap menit waktu istirahat kurang lebih 5 liter. Saat orang biasa melakukan latihan olahraga jumlah yang dikeluarkan paru-paru dapat naik sampai 100 liter per menit dan pada atlet yang

terlatih dapat mencapai 200 liter per menit. Pada waktu kerja fisik yang maksimal frekuensi pernafasan yang normal adalah 10-15 kali per menit (Depdiknas, 2000).

Daya tahan kardiorespirasi dapat ditentukan dengan mengukur kadar VO_2 maks. VO_2 maks adalah konsumsi oksigen atau konsumsi oksigen selama latihan (Hoff, Wisløff, Engen, Kemi, & Helgerud, 2002). Menurut Bergh et al., hasil penelitian menunjukkan bahwa atlet dengan VO_2 maks 80 ml/kg bb/min dapat berlari 5000 m lebih cepat daripada atlet dengan VO_2 maks 40 ml/kg bb/min (Bergh, Ekblom, & Astrand, 2000). Artinya semakin tinggi VO_2 maks maka daya tahan kardiovaskuler semakin baik, sehingga daya tahan atlet juga tampil lebih baik (Levine, 2008).

Status gizi normal dan asupan makanan seimbang dapat mendukung daya tahan kardiovaskuler yang optimal (Almatsier, 2002). Hasil penelitian yang dilakukan oleh subjek uji terhadap 26 atlet menunjukkan bahwa 22 atlet (86,4%) mengkonsumsi energi sesuai dengan kebutuhannya dengan nilai VO_{2max} yang memenuhi standar dan sisanya 4 atlet (15,4%) menghabiskan energi lebih sedikit dari yang dibutuhkan, VO_2 maks lebih rendah dari norma (Putu Ayu Widiastuti, M.M Wara Kushartanti, 2009). Asupan nutrisi yang seimbang mempengaruhi penampilan seorang atlet saat bertanding (Heather, Lisa, & Alan, 2006). Konsumsi energi dan zat gizi di bawah atau di atas kebutuhan total biasanya berdampak negatif pada fungsi fisiologis tubuh (Hasan, 2008).

Diketahui bahwa pola makan yang seimbang mempengaruhi penampilan seorang atlet baik saat bertanding maupun saat latihan. Di sisi lain pengaturan dan pemantauan pola makan seimbang termasuk pemilihan bentuk nutrisi yang tepat

bagi atlet masih jarang bahkan belum dilaksanakan secara maksimal, sehingga sering terjadi kesalahpahaman tentang nutrisi yang tepat bagi kebutuhan atlet (Amin, Susanto, & Zen Rahfiluddin, 2017).

Bakat, usia dan fisik harus diperhatikan untuk mencapai prestasi puncak (Parena, Rahayu, & Sugiharto, 2017). Kondisi makanan juga mempengaruhi kebugaran (Hartati, Rahayu, Kurdi, & Soegiyanto, 2012). Secara umum malnutrisi merusak kekuatan dan daya tahan tubuh (Murtantiningsih & Wahyono, 2010). Status gizi ditentukan oleh faktor makanan (Amelia, 2011). Konsumsi makanan penting berkaitan dengan kesehatan (Hermina & Prihatini, 2011). Metabolisme tubuh berperan penting dalam mengontrol pencernaan, dalam penyimpanan nutrisi, sehingga bila hal ini terganggu maka secara tidak langsung terjadi penurunan produktivitas (Darmawati, Setiawan, & Permatasari, 2015). Pelatihan yang sukses membutuhkan motivasi untuk tampil. Motivasi adalah dorongan untuk melakukan tindakan (Nugroho, 2011).

Kemampuan teknik yang baik dan benar tentunya harus didukung dengan kemampuan fisik yang tinggi untuk memperlancar latihan. Dalam latihan fisik tentunya harus memperhatikan cara, bentuk dan prinsip latihan. Ada banyak metode dan bentuk latihan fisik dan teknik yang dapat diterapkan pelatih kepada anak asuhnya. Metode pelatihan berikut biasanya digunakan dalam pelatihan fisik: pelatihan sirkuit, set blok, *plyometrics*, dan lain-lain. Pelatihan teknis juga dapat dilakukan misalnya dengan menggunakan metode *drill*, baik sendiri, dengan teman atau pelatih, tetapi juga dalam bentuk pelatihan permainan tim (Permana & Suharjana, 2013).

Kedua bentuk dan teknik latihan fisik tersebut dapat dipadukan sedemikian rupa sehingga kedua tujuan latihan tersebut di atas dapat tercapai. *Circuit training* merupakan salah satu metode yang dapat diberikan kepada atlet muda untuk meningkatkan kondisi fisik secara umum, dengan *circuit training* tujuan pengkondisian fisik yang utama adalah kekuatan, daya tahan kardiopulmoner, fleksibilitas dan kecepatan. Pada fase transisi atau melalui fase persiapan umum, diperlukan perbaikan fisik dan teknis secara umum sebagai penilaian perjalanan waktu (Permana & Suharjana, 2013).

Ada beberapa cara untuk mencoba olahraga lain yaitu kombinasi olahraga aerobik dan anaerobik, seperti latihan fartlek. Menurut pengamatan peneliti, latihan fartlek orang mengalami tantangan, karena biasanya pelari dengan kecepatan lambat dan mantap mencoba alternatif lain dari latihan fartlek dengan menggabungkan *sprint-jalan-jogging* (Kurnia & Kushartanti, 2013).

Orang Swedia Gotta Roamer menemukan fartlek, atau latihan permainan cepat. Pengertian fartlek adalah suatu sistem latihan daya tahan tubuh yang bertujuan untuk membangun, memulihkan atau mempertahankan kondisi tubuh, sehingga sangat cocok untuk semua cabang olahraga khususnya olahraga daya tahan. Prinsip pelatihan fartlek bekerja dengan variasi yang berbeda. Artinya, Anda dapat mengatur kecepatan lari yang diinginkan selama latihan sesuai dengan keinginan dan kondisi/kemampuan atlet. Misalnya latihan dapat dimulai dengan lari lambat, kemudian dilanjutkan dengan lari cepat jarak pendek yang intens (Sukadiyanto, 2011).

Selama 90 menit permainan, pemain sepak bola menempuh total jarak 9.800-11.500 meter. Selain itu, atlet sepak bola mengalami perubahan kecepatan lari sebanyak 40-60 kali dalam satu pertandingan dan perubahan gerak tubuh setiap 5-6 detik (Irawan, 2007). Karena jarak rata-rata pemain hampir 10 km dan tingginya tingkat aktivitas dalam bermain, sepak bola juga tergolong olahraga ketahanan (Silva et al., 2011).

Pembinaan olahraga di tingkat klub atau sekolah, pada umumnya dimulai sejak periode usia dini antara usia 6-12 tahun. Eksistensinya sebagai lapisan pembinaan yang berperan untuk melanggengkan proses regenerasi menjadi sangat penting, lebih-lebih karena klub dan sekolah merupakan pusat awal pembinaan atlet-atlet usia dini dan menjadikan salah satu strategi paling mendasar dalam upaya meningkatkan prestasi olahraga (Purnama, 2010).

Anak-anak didorong untuk mengembangkan gerakan dasar dan keterampilan luas, serta keterampilan biomotorik dasar untuk mencapai kebugaran yang baik pada usia ini. Oleh karena itu, pelatihan multisenter harus mencakup berbagai gerakan dasar dan gerakan keterampilan olahraga dasar. Atlet all-around pada dasarnya adalah atlet yang sangat muda. Oleh karena itu pemberian beban latihan pada tahap ini tidak membutuhkan banyak frekuensi dalam seminggu. Frekuensi latihan multiatlet hanya sekitar tiga kali seminggu. Di akhir periode ini, latihan mingguan terdiri dari dua latihan yang melibatkan atlet potensial lebih dari tiga kali seminggu. Jenis latihan ini cocok untuk anak usia lanjut dalam tahap multifase (11-12 tahun). Pada usia ini atlet yang belum berpengalaman masih

dalam fase multilateral tetapi sudah mulai melakukan latihan potensi spesifik (Lumintuarso, 2013).

Atlet usia 11 dan 12 tahun yang akan dilatih sudah dapat dikenalkan dengan gerak dasar lapangan yang diikutinya, berdasarkan ciri khas anak. Namun, gerakan dasar tidak boleh dihilangkan sama sekali, tetapi dikurangi. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa semakin menjelang akhir zaman multilateral, semakin sedikit gerak dasar yang diajarkan kepada anak dan semakin banyak gerak dasar bercabang (olahraga) dan sebaliknya (G. I. Putra & Sugiyanto, 2016).

Atlet remaja berbeda dengan remaja non-atletik. Masa remaja merupakan masa percepatan pertumbuhan dan perkembangan, yaitu antara usia 10 sampai 18 tahun (Goldberg, 2003). Akselerasi pertumbuhan lebih cepat daripada di masa kanak-kanak. Pertumbuhan dan perkembangan pada atlet muda meliputi tinggi badan, berat badan, pengambilan oksigen maksimal (VO_2 maks), kapasitas aerobik dan kekuatan otot (Lopez, 2012).

Penelitian sebelumnya oleh Sadhan, Koley, & Sandhu (2007) mengemukakan, berdasarkan analisis regresi linier, persentase lemak dan massa lemak memiliki korelasi yang kuat dengan VO_2 max pada anak laki-laki. Fungsi tubuh (*muskuloskeletal*, *cardiorespiratory*, *hematocirculatory*, *psychoneurological* dan fungsi endokrin metabolik) terlibat dalam aktivitas fisik dan/atau olahraga sehari-hari (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjöström, 2008). Terdapat hubungan yang signifikan antara kebugaran kardiorespirasi dengan kemampuan belajar gerak (Kriswanto, Setijono, & Mintarto, 2019). Selain itu, aktivitas fisik juga penting untuk kesehatan otak, terutama meningkatkan rentang gerak

mengurangi demensia pada pria lanjut usia (Abbott et al., 2004). Dalam studi serupa, aktivitas fisik dinilai menggunakan kuesioner yang dikelola sendiri, status sistem jantung dan pernapasan menggunakan VO₂max selama tes latihan maksimal terbatas gejala pada ergometer sepeda. Studi ini menunjukkan bahwa kebugaran kardiorespirasi memiliki hubungan yang lebih besar dengan prevalensi sindrom metabolik dibandingkan aktivitas fisik pada wanita paruh baya di China (Yu, Yau, Ho, & Woo, 2013).

Penelitian tentang hubungan antara fungsi kardiovaskular, IMT, dan kesehatan fisik pada pria Korea, VO₂ maks diperoleh dari tes submaksimal. Asosiasi Pria Muda Kristen menggunakan *cycle* ergometer. Kekuatan otot, ketahanan otot, kelenturan, tenaga, kelincahan, dan keseimbangan dievaluasi dengan *grip strength* (kg), *sit-up* (reps/min), *sit and reach* (cm), *vertical jump* (cm), *side steps* (reps/30 s), dan berdiri dengan satu kaki dengan mata tertutup, dilakukan secara berurutan. Studi ini menemukan bahwa orang gemuk menunjukkan tingkat kebugaran yang lebih rendah dan fungsi kardiovaskular yang lebih lemah daripada orang normal (So & Choi, 2010).

Sekolah merupakan tempat yang tepat untuk program promosi kesehatan, bukti terkini menunjukkan bahwa intervensi sekolah paling efektif dalam meningkatkan aktivitas fisik pada remaja (Andrade et al., 2014). Hasil penelitian Chen, Housner, & Gao (2017) menekankan pentingnya menjaga indeks massa tubuh yang normal selama tahun sekolah dasar untuk mencapai dan mempertahankan kondisi fisik yang lebih baik. Remaja yang melakukan aktivitas fisik tingkat tinggi menunjukkan indeks massa relatif dan komposisi tubuh yang

lebih rendah serta kebugaran kardiorespirasi yang lebih baik (Ahmed et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa indeks massa tubuh dan daya tahan kardiorespirasi hanya berkorelasi dengan kekuatan dan daya tahan otot lengan. Berat badan, tinggi badan, jenis kelamin dan indeks massa tubuh merupakan prediktor yang baik untuk daya tahan pernapasan pada anak sekolah (Olawale, Mwila, Marie, & Lamina, 2017).

2.2 Kerangka Teoritis

Daya tahan adalah salah satu komponen biomotor terpenting atau mendasar dalam semua olahraga. Komponen biomotor biasanya digunakan sebagai acuan dalam menentukan kondisi fisik seorang atlet. Menurut Irianto (2002) keberlanjutan adalah kemampuan untuk bekerja berjam-jam. Daya tahan selalu berkaitan erat dengan lama (durasi) dan intensitas kerja, semakin lama latihan berlangsung dan semakin intensif seorang atlet dapat bekerja maka semakin besar daya tahan yang dimilikinya.

Daya tahan adalah kemampuan perangkat tubuh manusia untuk melawan kelelahan saat beraktivitas (Subagyo Irianto, 2016). Kurnia & Kushartanti (2013) lebih lanjut menyatakan bahwa endurance adalah kemampuan untuk bekerja atau berolahraga dalam waktu yang lama tanpa merasa lelah. Menurut Subagyo Irianto (2016) ketahanan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu ketahanan umum dan ketahanan khusus:

- 1) Daya tahan umum adalah kemampuan jangka panjang untuk melakukan pekerjaan yang melibatkan banyak otot atau semua otot, sistem saraf pusat, sistem neuromuskular, dan sistem kardiorespirasi.
- 2) Daya tahan khusus mengacu pada daya tahan yang hanya berlaku untuk kelompok otot lokal Daya tahan umum mencakup semua organ tubuh yang mungkin sebagai dasar untuk semua jenis daya tahan dan oleh karena itu diperlukan dalam semua olahraga sebagai dasar untuk mengembangkan daya tahan khusus.

Ciri-ciri keberlanjutan ditinjau dari durasi kerja (Irianto, 2002) adalah sebagai berikut:

- 1) Daya tahan lama berarti daya tahan yang membutuhkan waktu lebih dari 8 menit agar sistem aerobik dapat memenuhi kebutuhan energi.
- 2) Daya tahan sedang adalah daya tahan yang membutuhkan waktu 2-6 menit untuk asam laktat dan sistem aerobik-anaerob untuk memenuhi kebutuhan energi.
- 3) Daya tahan jangka pendek adalah daya tahan dimana sistem anaerob membutuhkan waktu 45 detik sampai 2 menit untuk memenuhi kebutuhan energi.

Energi digunakan untuk melakukan suatu aktivitas. Fathinita, Basyar, & Ardhiyanto (2015) menunjukkan bahwa beberapa cabang olahraga menggabungkan jalur metabolisme-energi dengan proporsi yang berbeda. Berdasarkan sistem energi yang digunakan, keberlanjutan dibedakan menjadi dua bagian, yaitu: (1) daya tahan aerobik, yaitu kemampuan jantung dan sistem pernapasan untuk

mengantarkan oksigen yang cukup ke otot untuk membakar glikogen menjadi energi, dan (2) daya tahan anaerobik (laktat dan laktat), yaitu proses pengisian kembali energi. Tubuh harus membakar glikogen untuk menjadi sumber energi tanpa bantuan oksigen eksternal.

Irianto (2002) menyatakan bahwa ada dua jenis keberlanjutan yaitu:

- 1) Daya tahan aerobik, yaitu kemampuan bekerja berjam-jam, tubuh membutuhkan O₂ untuk produksi energi.
- 2) Daya tahan anaerobik, yaitu kemampuan bekerja dalam waktu lama, tubuh tidak membutuhkan O₂ untuk pembentukan energi.

Tujuan dari latihan *endurance* adalah untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam mengatasi kelelahan selama latihan. Kelelahan yang dimaksud adalah kelelahan baik fisik maupun mental. Pelatihan daya tahan mempengaruhi kualitas sistem kardiovaskular, pernapasan, dan peredaran darah. Faktor kunci keberhasilan dalam latihan dan pertandingan atletik adalah kemampuan atlet untuk mencegah kelelahan. Atlet dengan daya tahan yang baik tentunya mampu melakukan aktivitas dalam waktu yang relatif lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti (Sukadiyanto, 2011).

Beberapa keuntungan yang diperoleh atlet dengan atribut *endurance* yang baik adalah atlet dapat (a) mengatur kecepatan dan pola permainan selama pertandingan berlangsung, (b) mempertahankan atau mengubah kecepatan dan pola permainan sesuai keinginan, dan (c) bertarung dengan sekuat tenaga, gigih, dan tidak mudah menyerah dalam pertandingan. Hubungan antara daya tahan dan aktivitas fisik (penampilan) atlet meliputi peningkatan kemampuan melakukan

tugas kerja secara terus menerus dengan intensitas tinggi dalam waktu yang lama, peningkatan kemampuan mempersingkat waktu pemulihan terutama pada olahraga dan permainan kompetitif, peningkatan prestasi. menerima beban latihan yang lebih berat, lama dan bervariasi (Irianto, 2002).

2.2.1 Ketahanan Kardiorespirasi

2.2.1.1 Pengertian Ketahanan Kardiorespirasi

Istilah ketahanan kardiorespirasi sama pengertiannya dengan beberapa istilah seperti daya tahan jantung-paru, daya tahan kardiovaskuler (Sukadiyanto, 2011). Menurut Lutan & Suherman (2001), secara teknis pengertian kardio (jantung), vaskuler (pembuluh darah), respirasi (paru-paru dan ventilasi), aerobik (bekerja dengan oksigen). Istilah ini berkaitan satu sama lain. Menurut Depdiknas (2000), istilah daya tahan jantung dapat juga disebut daya tahan kardiorespirasi, kapasitas aerobik, *maximal aerobic power* dan sebagainya.

Daya tahan kardiorespirasi diukur dengan memantau pengambilan oksigen puncak, yang dikenal sebagai VO_2 maks. Pertanyaannya adalah seberapa efisien tubuh menggunakan oksigen selama aktivitas fisik intensitas sedang (Lutan & Suherman, 2001). Daya tahan kardiorespirasi (aerobik) mengacu pada kemampuan untuk melakukan pekerjaan seluruh tubuh dan otot besar dengan intensitas sedang untuk jangka waktu yang lama. Menurut Sukadiyanto (2011) daya tahan aerobik adalah kemampuan seseorang untuk menahan beban latihan terus menerus selama lebih dari tiga menit. Dalam olahraga apa pun, latihan fisik pertama adalah membangun ketahanan umum, yang paling baik dilakukan melalui

latihan aerobik. Aerobik adalah salah satu bentuk aktivitas yang membutuhkan oksigen (O_2). Pelatihan aerobik bertujuan untuk mempersiapkan sistem peredaran darah, pernapasan, dan ligamen, mengurangi risiko cedera, dan menyediakan energi untuk aktivitas yang intens dan berkepanjangan.

Ketahanan kardiorespirasi adalah kemampuan paru-paru, jantung dan pembuluh darah untuk memberikan jumlah oksigen yang cukup ke sel untuk memenuhi tuntutan aktivitas fisik yang berkepanjangan (Hoeger, 2013). Ketahanan kadiorespirasi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan latihan pada otot besar, dinamik dengan intensitas sedang sampai tinggi untuk waktu yang lama. Kinerja latihan ketahanan kardiorespirasi tergantung pada status fungsional sistem respirasi, kardiovaskuler, dan otot skeletal.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik yang intens dan berkelanjutan yang melibatkan otot-otot besar. Daya tahan kardiorespirasi merupakan bagian yang sangat penting dari kebugaran jasmani. Latihan untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi dapat meningkatkan kapasitas aerobik seseorang.

2.2.1.2 Ketahanan Aerobik dan Anaerobik

Ada dua jenis daya tahan kardiorespirasi yaitu aerobik dan anaerobik. Daya tahan aerobik adalah kemampuan untuk melakukan aktivitas yang lama (menit hingga jam) yang bergantung pada sistem O_2 -ATP untuk menyediakan sumber energi yang dibutuhkan selama aktivitas. Aktivitas yang dilakukan dalam

waktu yang lebih singkat membutuhkan sistem yang dapat menyediakan ATP lebih cepat daripada sistem O₂-ATP. Kemudian sistem energi anaerobik, yaitu glikolisis parsial, digunakan untuk menghasilkan energi yang diperlukan. Jenis aktivitas ini disebut daya tahan anaerobik.

2.2.1.3 Konsumsi Oksigen Maksimal (VO₂ maks)

1) Definisi

VO₂ maks adalah jumlah maksimum oksigen yang dapat digunakan selama aktivitas fisik yang intens sebelum kelelahan. Karena VO₂ maks dapat membatasi kapasitas kardiovaskular seseorang, VO₂ maks dianggap sebagai indikator daya tahan aerobik terbaik.

VO₂ maks juga dapat diartikan sebagai kemampuan maksimal seseorang dalam menggunakan oksigen selama melakukan aktivitas fisik pada ketinggian yang setara dengan permukaan laut. VO₂ maks mencerminkan kondisi paru, kardiovaskular, dan hematologi dalam mekanisme oksigenasi dan oksidatif otot yang melakukan aktivitas. Untuk meningkatkan kapasitas aerobik maksimal (VO₂ maks), program latihan harus dilakukan secara cermat, sistematis, teratur dan selalu sesuai dengan prinsip peningkatan latihan (Hariyanta, Parwata, & Wahyuni, 2014).

2) Satuan

VO₂ maks dinyatakan sebagai total volume oksigen yang dikonsumsi per menit (mL/min). Semakin banyak massa otot yang dimiliki seseorang, semakin banyak oksigen (ml/menit) yang dikonsumsi pada latihan maksimal. Untuk memperhitungkan perbedaan tinggi dan massa otot, VO₂ maks dapat

dinyatakan sebagai jumlah maksimum oksigen dalam mililiter yang dapat digunakan per menit per kilogram berat badan (ml/kg/menit).

3) Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai VO₂ Maks

VO₂ maks dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

a. Umur

Tentang usia kronologis anak perempuan dan laki-laki. VO₂ maks anak laki-laki meningkat sebelum usia 10 tahun, meskipun beberapa berpendapat bahwa latihan ketahanan tidak mempengaruhi kapasitas aerobik hingga usia 11 tahun. Puncak VO₂ maks dicapai pada kedua jenis kelamin sekitar usia 18 hingga 20 tahun (Fox, 2011). Secara umum, kapasitas aerobik perlahan menurun setelah usia 25 tahun (Mackenzie, 2001).

b. Jenis Kelamin

Kemampuan aerobik wanita sekitar 20% lebih rendah dari pria pada usia yang sama. Hal ini dikarenakan perbedaan hormonal yang menyebabkan wanita memiliki konsentrasi hemoglobin lebih rendah dan lemak tubuh lebih besar. Wanita juga memiliki massa otot lebih kecil dari pada pria (Armstrong, 2006).

c. Suhu

Selama fase luteal menstruasi, kadar progesteron meningkat. Padahal progesteron memiliki efek termogenik, yaitu dapat meningkatkan suhu basal tubuh. Efek termogenik dari progesteron ini rupanya meningkatkan BMR sehingga akan berpengaruh pada kerja kardiovaskuler dan akhirnya

berpengaruh pula pada nilai VO_2 maks. Maka secara tidak langsung, perubahan suhu akan berpengaruh pada nilai VO_2 maks.

d. Keadaan Latihan

Latihan fisik dapat meningkatkan nilai VO_2 maks. Namun begitu, VO_2 maks ini tidak terpacu pada nilai tertentu, tetapi dapat berubah sesuai tingkat dan intensitas aktivitas fisik. Contohnya, *bed-rest* lama dapat menurunkan VO_2 maks antara 15%-25%, sementara latihan fisik intens yang teratur dapat menaikkan VO_2 maks dengan nilai yang hampir serupa (Levitzky, 2018).

e. Keturunan

Seseorang mungkin memiliki kemampuan yang lebih besar daripada orang lain untuk menggunakan lebih banyak oksigen, memiliki suplai darah kapiler yang lebih baik ke otot, memiliki kapasitas paru-paru yang lebih besar, lebih banyak menumpahkan hemoglobin dan sel darah merah dan memiliki jantung yang lebih kuat. Kembar identik telah dilaporkan memiliki konsumsi oksigen maksimal yang sangat mirip.

f. Komposisi Tubuh

VO_2 maks dinyatakan dalam mililiter oksigen per kilogram berat badan, perbedaan komposisi tubuh manusia menyebabkan konsumsi yang berbeda pula. Misalnya, orang dengan persentase lemak tubuh tinggi memiliki konsumsi oksigen maksimum yang lebih rendah. Saat tubuh kuat, VO_2 maks lebih tinggi (Armstrong, 2006).

4) Faktor-Faktor yang Menentukan Nilai VO_2 Maks

a. Fungsi Paru

Terjadi peningkatan kebutuhan oksigen oleh otot yang sedang bekerja pada saat melakukan aktivitas fisik yang intens. Kebutuhan oksigen ini didapat dari ventilasi dan pertukaran oksigen dalam paru-paru. Ventilasi merupakan proses mekanik untuk memasukkan atau mengeluarkan udara dari dalam paru. Proses ini berlanjut dengan pertukaran oksigen dalam alveoli paru dengan cara difusi. Oksigen yang terdifusi masuk dalam kapiler paru untuk selanjutnya diedarkan melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh. Untuk dapat memasok kebutuhan oksigen yang adekuat, dibutuhkan paru-paru yang berfungsi dengan baik, termasuk juga kapiler dan pembuluh pulmonalnya.

b. Fungsi Kardiovaskuler

Respon kardiovaskuler yang paling utama terhadap aktivitas fisik adalah peningkatan *cardiac output*. Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan isi sekuncup jantung maupun *heart rate* yang dapat mencapai sekitar 95% dari tingkat maksimalnya. Karena pemakaian oksigen oleh tubuh tidak dapat lebih dari kecepatan sistem kardiovaskuler menghantarkan oksigen ke jaringan, maka dapat dikatakan bahwa sistem kardiovaskuler dapat membatasi nilai VO_2 maks.

c. Sel Darah Merah (Hemoglobin)

Darah dalam oksigen berikatan dengan hemoglobin. Kadar oksigen dalam darah juga ditentukan oleh kadar hemoglobin yang tersedia. Jika

kadar hemoglobin berada di bawah normal, misalnya pada anemia, maka jumlah oksigen dalam darah juga lebih rendah. Sebaliknya, bila kadar hemoglobin lebih tinggi dari normal, seperti pada keadaan polisitemia, maka kadar oksigen dalam darah akan meningkat (Fox, 2011).

Saat aktivitas fisik seseorang meningkat, kebutuhan akan darah beroksigen meningkat, yang meningkatkan aliran darah. Untuk pembuluh darah melebarkan diameter pembuluh darah, mempengaruhi tekanan darah (Hermawan, Setyo, & Rahayu, 2012).

d. Komposisi tubuh

Jaringan adiposa meningkatkan berat badan tetapi tidak mendukung kemampuan untuk menggunakan oksigen secara langsung selama berolahraga. Jadi, ketika VO_2 maks dinyatakan relatif terhadap berat badan, berat lemak cenderung meningkatkan penyebutnya tanpa mempengaruhi quantifier VO_2 maks. Jadi obesitas cenderung menurunkan VO_2 maks.

2.2.1.4 Alat untuk Mengukur Daya Tahan Kardiorespirasi

Daya tahan kardiorespirasi dapat diukur menggunakan tes lari 2,4 km (Cooper Test), Harvard Step Test, Multistage Fitness Test (MFT) (Suharjana, 2013). Penelitian ini menggunakan MFT karena MFT dianggap sebagai tes yang paling sering digunakan untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi.

1) Multistage Fitness Test (MFT)

Harsuki & Elias (2003) menunjukkan bahwa prosedur untuk melakukan tes MFT adalah sebagai berikut:

- a. Tujuannya untuk mengukur tingkat kinerja jantung dan paru-paru yang ditunjukkan dengan mengukur konsumsi oksigen maksimal (VO_2 maks).
- b. Fasilitas dan alat: potongan datar dan anti selip, pita pengukur, kaset (bibir suara), kapur tulis, *stopwatch*.
- c. Petugas: pengukur pencar, petugas mulai, pengawas kursus, pencetak gol.
- d. Implementasi:
 - a) Lakukan pemanasan sebelum ujian.
 - b) Ukur jarak 20 meter dan beri tanda.
 - c) Mainkan pemutar CD irama Tes Kebugaran Multistage.
 - d) Instruksikan atlet untuk berjalan ke perbatasan garis start bersamaan dengan bunyi bip berikutnya. Jika atlet mencapai batas garis sebelum bunyi bip, atlet harus berbalik dan menunggu sinyal, kemudian kembali ke garis seberang dan mencapainya bersamaan dengan sinyal berikutnya.
 - e) Pada akhir setiap menit, interval waktu antara setiap "bip" menjadi lebih pendek atau berkurang, sehingga kecepatan mengemudi harus ditingkatkan/dipercepat secara bertahap.
 - f) Pastikan atlet mencapai garis batas sebelum setiap giliran. Tekankan rotasi atlet (satu kaki digunakan sebagai tumpuan dan yang lainnya

digunakan untuk rotasi) dan alih-alih berputar, putar dulu (butuh waktu lebih lama).

- g) Setiap atlet terus berlari selama mungkin sampai tidak dapat lagi mengikuti kecepatan CD player. Kriteria untuk meninggalkan perlombaan atlet adalah jika atlet tidak mencapai garis batas dalam waktu dua langkah berturut-turut saat bunyi bip.
- h) Lakukan pendinginan setelah tes, jangan langsung duduk.

2.2.2 Latihan Ketahanan Kardiorespirasi

Menggunakan metode latihan yang baik membantu pelatih menemukan cara yang efektif untuk meningkatkan kondisi fisik yang diharapkan (Sudirman, 2018).

Kebugaran kardiorespirasi dapat ditingkatkan atau dipertahankan dengan empat cara berbeda: pelatihan berkelanjutan, pelatihan sirkuit, pelatihan interval, dan pelatihan fartlek (Lutan & Suherman, 2001).

2.2.2.1 Latihan Sirkuit

- 1) Pengertian Latihan Sirkuit

Circuit training adalah urutan latihan dengan satu macam kegiatan di setiap pos antara 4-12 pos (Muhajir, 2007). Olahragawan bebas untuk memulai latihan dari mana saja. Untuk itu dalam menyusun urutan item latihan diusahakan sasaran otot yang ditingkatkan berseling. Artinya otot yang dikenai beban latihan berganti-ganti pada setiap item latihan.

Metode *circuit training* merupakan cara untuk meningkatkan kebugaran jasmani secara umum dan mencakup semua aspek fisik serta kebugaran kardiovaskuler (Al-Haliq, 2015). Latihan sirkuit berfungsi untuk meningkatkan kapasitas aerobik (Dea et al., 2018).

Latihan sirkuit adalah ukuran keberhasilan dalam menyelesaikan beberapa rangkaian butir latihan yang berbeda-beda. Artinya dalam satu sirkuit terdiri dari beberapa macam latihan yang semuanya harus diselesaikan dalam satu rangkaian. Satu sirkuit latihan dinyatakan selesai, apabila seseorang telah menyelesaikan latihan di semua stasiun sesuai dengan aturan serta waktu yang telah ditetapkan dan singkatnya adalah satu bentuk latihan yang dilakukan dalam satu putaran, selama satu putaran itu terdapat beberapa poin (Sukadiyanto, 2011).

Latihan sirkuit adalah model latihan yang melibatkan serangkaian latihan yang berbeda yang dilakukan secara berurutan dan terus menerus selama satu putaran/sirkuit. Artinya memilih latihan yang spesifik dan bergerak cepat dari stasiun ke stasiun untuk memaksimalkan efektifitas dan efisiensi waktu (Westcott, 2003). Hanggoro, Surisman, & Sitepu (2018) mengatakan bahwa pelatihan *circuit training* lebih efektif dibandingkan *interval training*.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan, bahwa latihan sirkuit (*circuit training*) merupakan satu bentuk latihan yang dilakukan dalam satu putaran, dan selama satu putaran itu terdapat beberapa pos, pada setiap pos itu peserta melakukan tugas. Seperti latihan bersinambungan, dalam latihan sirkuit dapat dilakukan variasi latihan.

2) Tentang Latihan Sirkuit

Pelatihan sirkuit adalah R.E. Morgan dan G.T. Anderson pada tahun 1953 di University of Leeds di Inggris. Latihan ini awalnya direncanakan sebagai program olahraga sekolah. Latihan sirkuit adalah kombinasi latihan kardio dan penguatan untuk mengembangkan kekuatan, kekuatan, daya tahan otot kardiovaskular, kecepatan, kelincahan, dan fleksibilitas. Pelatihan sirkuit adalah bentuk pelatihan kardiorespirasi yang berguna. Dengan circuit training, kondisi fisik dapat dicapai tanpa investasi waktu yang besar (Yudiana, Subardjah, & Juliantine, 2012).

Latihan ini sekaligus dapat meningkatkan kondisi umum komponen kebugaran tubuh yaitu kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, kelincahan dan komponen lainnya. Dalam program pelatihan, pelatihan sirkuit biasanya menggunakan peralatan mesin, mesin sambungan hidrolis, atau mesin sederhana. Pada umumnya jarak antara setiap bar/stasiun sekitar 15 detik sampai 3 menit untuk menghindari kelelahan otot. Bentuk-bentuk latihan sirkuit merupakan kombinasi dari semua elemen fisik. Latihan bisa lari naik turun tangga, lari menyamping, lari mundur, lempar bola, pukul bola dengan bat, lompat, macam-macam latihan berat, dll. Bentuk latihan biasanya disusun dalam bentuk lingkaran (Yudiana et al., 2012).

Kondisi latihan sirkuit ini adalah atlet dapat mengembangkan kekuatan, daya tahan, pengondisian, fleksibilitas, dan kebugarannya secara umum, mis. melakukan sebanyak mungkin pekerjaan dalam waktu tertentu,

menyelesaikan sejumlah pekerjaan atau pelatihan dalam waktu sesingkat mungkin (Yudiana et al., 2012).

Penelitian Swadesi (2007) menemukan bahwa perbedaan waktu istirahat dapat mempengaruhi peningkatan kebugaran jasmani dan VO₂max. Ketika waktu istirahat 30 detik lebih efektif daripada waktu istirahat 60 detik pada setiap *turnover*.

Saat mengembangkan program pelatihan sirkuit, fitur-fitur berikut harus dipertimbangkan; 1) *Short circuit* terdiri dari 6 latihan, normal terdiri dari 9 latihan dan *long* terdiri dari 12 latihan. Total durasi latihan adalah 10-30 menit, biasanya tiga putaran. 2) Kebutuhan fisik harus ditingkatkan secara bertahap dan individual. Karena satu set terdiri dari tongkat, latihan penting diatur, beberapa atlet terlibat pada saat yang bersamaan. 3) Sirkuit harus diatur secara bergantian untuk otot. 4) Kebutuhan latihan harus diatur secara cermat dengan memperhatikan durasi atau jumlah pengulangan yang dilakukan. 5) Dengan menambahkan elemen pada latihan, waktu yang dibutuhkan untuk satu putaran dapat dikurangi tanpa mengubah jumlah pengulangan atau bobot, atau tanpa menambah bobot atau jumlah pengulangan. 6) Karena rangkaian terdiri dari palang, latihan penting diatur, beberapa atlet berpartisipasi pada waktu yang bersamaan. 7) Waktu istirahat antar babak kira-kira dua menit tetapi dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan atlet. Interval istirahat dapat dihitung dengan menggunakan metode detak jantung. Jika jumlah pulsa kurang dari 120, peralihan lanjutan dapat dimulai.

3) Keuntungan Latihan Sirkuit

Menurut Yudiana et al. (2012), keuntungan pelatihan dengan model latihan sirkuit antara lain: 1) Melatih kekuatan jantung dan menurunkan tekanan darah sama baiknya dengan senam aerobik. 2) Memperbaiki berbagai bagian kondisi fisik secara bersamaan dalam waktu yang relatif singkat. 3) *Endurance*, daya tahan otot dilatih dan daya adaptasi meningkat. 4) Setiap atlet dapat berlatih sesuai dengan perkembangannya sendiri. 5) Setiap atlet dapat memantau dan mengevaluasi kemajuannya sendiri. 6) Tidak perlu peralatan olahraga yang mahal. 7) Dapat diatur di berbagai area atau di lapangan latihan. 8) Latihan mudah dipantau. 9) Hemat waktu dan banyak orang dapat melakukannya pada waktu yang bersamaan.

Manfaat pelatihan dengan model latihan sirkuit adalah: 1) Memungkinkan kelompok besar untuk berlatih di ruang kecil dan hanya membutuhkan alat khusus. 2) Semua atlet berlatih dalam waktu yang bersamaan, berlatih dengan beban yang berat dalam waktu yang relatif singkat. 3) Beban dan level pelatihan dapat dengan mudah ditentukan dan disesuaikan dengan kebutuhan individu.

4) Kekurangan Latihan Sirkuit

Latihan sirkuit bagus untuk membangun kekuatan otot atau kekuatan otot lokal, tetapi tidak untuk membangun massa otot. Latihan sirkuit dengan kekuatan maksimum memberikan hasil yang lebih sedikit daripada latihan kekuatan langsung. Kelemahan lainnya adalah beban latihan tidak dapat disesuaikan secara optimal dengan beban latihan tertentu. Jadi tidak setiap

unsur jasmani dapat berkembang secara optimal, kecuali stamina (Yudiana et al., 2012).

5) Variasi-variasi Latihan Sirkuit

a. *8x 8 Training*

Latihan ini merupakan salah satu bentuk pembentukan otot. Seperti namanya, jenis latihan ini didasarkan pada delapan set dan delapan repetisi. Untuk straight set atau latihan standar, jika istirahat cukup lama yaitu sekitar 60 detik, 8 x 8 menggunakan istirahat singkat hanya 15-20 detik (Kogara, 2012).

b. *Super Set*

Latihan ini merupakan latihan yang efektif untuk melatih otot. Jika satu set lurus atau satu set latihan standar berisi beberapa set latihan yang sama, supersset ini membuat variasi dimana setelah latihan A dan langsung tanpa istirahat, kita lanjut ke set B. Misalnya 10 repetisi. bench press dan seterusnya. cepat ke baris kabel selama 10 repetisi, lalu istirahat. Superset memiliki sifat bahwa latihan kedua biasanya mengurangi kekuatan, karena tanpa istirahat daya tahan pasti berkurang. Keunggulan Superset, yaitu: (a) melatih dua jenis latihan sekaligus dalam waktu singkat, (b) melatih ketahanan dan meningkatkan pembakaran lemak, dan (c) baik untuk orang yang ingin melatih otot (Kogara, 2012).

c. *5 x 5 Training*

Latihan ini cukup berat, tetapi bagus untuk latihan kekuatan dan pembentukan otot. Bentuk latihan ini adalah salah satu jenis latihan

paling populer di kalangan binaragawan. Program 5 x 5 ini didasarkan pada 5 set masing-masing 5 repetisi. Jenis latihan ini sangat ideal bagi mereka yang ingin membangun lebih banyak massa otot (Kogara, 2012).

d. *High Intensity Interval Training (HIIT)*

Latihan ini merupakan latihan yang sederhana namun sangat efektif untuk meningkatkan pembakaran lemak dan mendapatkan tubuh yang lebih ramping. Dengan latihan HIIT ini Anda melatih daya tahan tubuh Anda, karena latihan ini membutuhkan banyak daya tahan. Kombinasi lari cepat dan jogging ini sebenarnya menggunakan lebih banyak energi daripada lari cepat (Kogara, 2012).

e. *Drop Set*

Jenis latihan ini terutama digunakan untuk membangun otot yang lebih besar. Tekniknya cukup sederhana. Lakukan latihan seperti set/standar, tetapi mulailah dengan beban terberat terlebih dahulu. Kemudian tidak ada batasan repetisi, lakukan sampai tidak bisa mengangkat lagi, lalu turunkan beban dan lakukan repetisi lagi sampai tidak bisa mengangkat lagi. Lanjutkan ini untuk beberapa set. Keuntungan dari latihan deadlift adalah Anda membangun otot yang lebih besar dengan latihan ini (Kogara, 2012).

2.2.2.2 Latihan Fartlek

Latihan fartlek adalah bentuk aktivitas lari yang dilakukan dengan cara jalan, jogging, sprint, dan jalan secara terus menerus (Sukadiyanto, 2011). Latihan

fartlek merupakan suatu sistem daya tahan untuk membangun, mengembangkan, atau memelihara kondisi tubuh seorang atlet. Menurut Lutan & Suherman (2001) latihan fartlek sangat bagus efeknya terhadap 12 pengembangan keterampilan teknik, kekuatan, daya tahan, dan kebugaran mental. Penggagas bentuk latihan ini adalah Gotta Roamer yang menggunakan latihan ini pada tahun 1930-an, yang mulai diperkenalkan di Negara Swedia. Latihan ini berdasarkan kepada perubahan kelajuan dalam sesi latihan yaitu: variasi fase lambat, sedang, dan cepat. Latihan fartlek merupakan latihan yang berasal dari Swedia yang berarti "permainan cepat". Latihan ini merupakan kelanjutan dari latihan interval atau latihan kecepatan, yang secara efektif meningkatkan kecepatan dan daya tahan. Intensitas latihan fartlek adalah 60-80% dari detak jantung maksimal atlet.

Latihan fartlek, diikuti dengan latihan interval dan latihan repetisi, merupakan dasar dari latihan anaerobik dan pembangunan kecepatan. Seperti yang dikemukakan oleh Argasmita (2007) keberlanjutan terbagi menjadi dua jenis, yaitu: daya tahan kardiopulmoner (aerobik) dan daya tahan anaerobik. Bentuk latihan ini dapat dilakukan di permukaan yang tinggi maupun rendah seperti pasir, rumput, bukit, dan jalan raya. Metode ini merupakan bentuk latihan yang sangat baik untuk meningkatkan daya tahan di hampir semua cabang olahraga. Latihan fartlek merupakan salah satu jenis latihan *endurance* untuk meningkatkan kecepatan dan daya tahan (Kemp, 2010). Menurut Sukadiyanto (2011), ada dua jenis latihan fartlek yaitu latihan fartlek intensitas tinggi dan latihan fartlek intensitas rendah. Metode latihan fartlek intensitas rendah terdiri dari lari dengan jalan, jogging di antara sprint dan jalan terus menerus, sedangkan

fartlek intensitas tinggi hanya dipraktikkan dengan jogging di antara lari cepat. Misalnya, latihan fartlek 25 menit dimulai sebagai pemanasan dengan jogging 5 menit diselingi istirahat 50 meter selama 4 set, dilanjutkan dengan jogging 7 menit diselingi lari cepat. 50 meter untuk 4 set dan lain lain.

Selain itu menurut pendapat lain, fartlek merupakan variasi latihan interval dan dilakukan dengan intensitas yang terkontrol dan fartlek juga merupakan cara melatih otot yang berbeda-beda (Lutan & Suherman, 2001). Misalnya berjalan kaki menuruni bukit sejauh 200-600 meter. Pelatihan menanjak dan menurun memiliki dampak yang signifikan terhadap perkembangan kemampuan teknis, kekuatan, daya tahan, daya tahan aerobik umum, dan kebugaran mental. Efek ski naik turun sangat bagus untuk mengembangkan kemampuan teknis, kekuatan, daya tahan aerobik umum, dan kebugaran mental.

Metode latihan ini berbeda dengan latihan interval karena tidak terstruktur dan bervariasi intensitas dan kecepatannya sesuai dengan kebutuhan atlet. Untuk anak yang lebih besar, fartlek bisa lebih bervariasi dan serius. Sukadiyanto (2011) mengatakan bahwa metode pelatihan ini dilaksanakan pada tahap persiapan permainan. Latihan fartlek sebaiknya dilakukan saat persiapan atau menjelang pertandingan karena latihan ketahanan kardio-paru sangat penting untuk latihan lebih keras di musim berikutnya. Olahraga ini merupakan olahraga kombinasi antara aerobik dan anaerobik karena olahraga ini terdiri dari *jogging*, jalan kaki, dan *sprint*.

Tujuan dari metode ini adalah untuk meningkatkan daya tahan kardiopulmoner dan daya tahan anaerobik. Berikut beberapa prinsip latihan

fartlek, yaitu: a) Latihan fartlek merupakan latihan mandiri di mana jarak tidak terlalu penting dan atlet bebas menentukan jarak dan kecepatan melalui pelatih yang hadir. b) Intensitas latihan harus ditingkatkan secara bertahap dari level ke level. c) Latihan terdiri dari jalan kaki, *jogging* dan lari cepat, setelah itu dilanjutkan dari awal. Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa latihan Fartlek merupakan gabungan antara latihan aerobik dan anaerobik, dimana latihan tersebut tidak menentukan jarak yang terdiri dari jalan kaki, *jogging* dan lari cepat 50 (*sprint*) meter.

2.2.3 Usia Atlet Sepak Bola

2.2.3.1 Kelompok Umur Atlet Sepak Bola

Umur seseorang menentukan cara ia berhubungan dengan dunia di sekitarnya dan dengan sesamanya. Dalam semua proses belajar, umur adalah kunci dalam memilih materi dan metode apa yang cocok untuk mengajarkan suatu materi. Sepak bola juga demikian. Untuk alasan inilah kita tidak dapat menyamakan latihan antara usia 5 dan 13 tahun. Frekuensi latihan harus disesuaikan dengan usia pemain. Berdasarkan karakteristik dari pertumbuhan manusia dan seorang pemain, PSSI menyusun kurikulum berdasarkan empat kelompok umur, yaitu: tingkat pemula (*fun phase*) – 5 sampai 8 tahun, tingkat dasar (*foundation*) – 9 sampai 12 tahun, tingkat menengah (*formative phase*) – 13 sampai 14 tahun, dan tingkat mahir (*final youth*) – 15 sampai 20 tahun (Scheunemann, 2012: 59).

2.2.3.2 Pengaruh Usia Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

1) Kelompok Umur 12 Tahun (Umur 11-12 Tahun)

Struktur latihan (tidak ada materi latihan) untuk atlet di level ini mirip dengan pemain yang lebih tua. Bagian terpenting dari latihan ini adalah teknis. Di usia ini sangat baik untuk mengembangkan teknik dan pemahaman taktik dasar. Keterampilan memecahkan masalah anak berkembang pesat. Maka Anda harus mulai mengajari pemain taktik dinamis dasar. Pada level ini, pemain masih berusia remaja dan memiliki keterbatasan fisik terutama dalam hal kekuatan dan daya tahan. Latihan fisik terbatas pada kecepatan bola, kelincahan dan koordinasi.

Fase ini merupakan fase fondasi yang mengajarkan semua keterampilan teknik secara sistematis seperti: *dribbling*, *passing*, *shooting* dengan kaki kiri dan kanan, kaki dalam dan luar dengan merubah kecepatan dan arah, kontrol bola-bola bawah, setengah tinggi, *passing* atas, dasar-dasar *heading*, dan gerak tipu melewati lawan. *Small side games* dengan memodifikasi peraturan. Latihan keterampilan gerak dasar dan koordinasi secara luas termasuk latihan refleks dan keseimbangan (Afandi, 2020).

2) Kelompok Umur 14 Tahun (Umur 13-14 Tahun)

Para pemain pada usia ini telah memiliki peningkatan yang baik tentang pengertian permainan. Di lain pihak pada umur ini pemain dibatasi oleh keterbatasan fisik dan perubahan-perubahan fisik yang muncul seiring dengan masa pubertas. Pelatih harus sangat memerhatikan kenyamanannya. Pelatih harus menghindari latihan yang berlebihan dan berfokus pada taktik lebih daripada teknik dan mengurangi aspek fisik. Aspek fisik yang paling diutamakan untuk

usia ini adalah latihan koordinasi dan *flexibility*. Latihan taktik bermain sangat penting pada usia ini (Scheunemann, 2012: 60).

Fase ini merupakan fase pembentukan dengan pertimbangan latihan menganalisis dan mengevaluasi permainan pemain/tim. Idenya adalah untuk meningkatkan sesi latihan dan penekanan aspek-aspek positif dari permainan yang ditampilkan oleh pemain dan selalu mempresentasikan persiapan sesi latihan yang baik. Isi latihan harus meliputi aspek-aspek keterampilan individu, teknik dan taktik permainan. Keterampilan gerak dan koordinasi harus sudah diintegrasikan dalam pemanasan dan kadang-kadang dilakukan pada latihan inti. Latihan dalam bentuk bermain merupakan cara utama dari meningkatkan kondisi fisik kecuali koordinasi. Evaluasi kelemahan individu dengan cara menggunakan latihan yang spesifik dan diintegrasikan ke dalam permainan (Afandi, 2020).

2.2.4 Indeks Massa Tubuh

2.2.4.1 Indeks Massa Tubuh Atlet SSB

Penilaian langsung status gizi adalah antropometri (pengukuran tubuh manusia). Antropometri erat kaitannya dengan berbagai pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh pada berbagai usia dan tingkat gizi yang berbeda. Berat badan (BB) merupakan ukuran yang biasa digunakan dalam pengukuran antropometri. Antropometri biasanya digunakan untuk mendeteksi ketidakseimbangan asupan energi dan protein, yang tercermin dari pola pertumbuhan fisik dan jumlah jaringan tubuh seperti lemak, otot, dan air dalam tubuh.

Berat badan merupakan salah satu parameter yang memberikan gambaran tentang massa tubuh (Supriasa, 2002). Massa tubuh sangat sensitif terhadap perubahan mendadak, misalnya akibat infeksi, kehilangan nafsu makan atau berkurangnya asupan makanan. Berat badan merupakan parameter antropometrik yang sangat tidak stabil. Tinggi badan adalah antropometri yang menggambarkan keadaan pertumbuhan kerangka. Dalam keadaan normal, panjang bertambah seiring bertambahnya usia. Keuntungan dari indeks tinggi badan adalah Anda dapat mengukur tinggi badan sendiri, murah dan mudah dibawa. Kelemahan indeks tinggi badan adalah tinggi badan tidak bertambah cepat, bahkan tidak mungkin dihitung (Supriasa, 2002).

Indeks massa tubuh (IMT) adalah nilai yang diperoleh dengan menghitung hasil bagi antara berat badan yang dinyatakan dalam kilogram (BB) dan kuadrat tinggi badan yang diukur dalam meter (TB). IMT masih banyak digunakan untuk menentukan status gizi dan obesitas seseorang. Penelitian dari beberapa negara menunjukkan bahwa IMT merupakan indeks responsif yang merespon perubahan status gizi, ketersediaan pangan musiman, dan produktivitas kerja.

IMT atau sering juga disebut indeks quatelet pertama kali ditemukan oleh seorang ahli matematika bernama Lambert Adolphe Jacques Quatelet merupakan alat pengukuran komposisi tubuh yang saat ini paling umum dan sering digunakan. Beberapa studi telah mengungkapkan bahwa IMT adalah alat pengukuran yang berguna untuk mengukur obesitas, dan telah direkomendasikan untuk evaluasi klinik pada obesitas yang terjadi pada anak. IMT merupakan petunjuk untuk menentukan kelebihan berat badan berdasarkan indeks quatelet

(berat badan dalam kg dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam m (kg/m^2)). Interpretasi IMT tergantung pada usia dan jenis kelamin anak karena anak lelaki dan perempuan memiliki kadar lemak tubuh yang tidak sama. IMT adalah cara termudah untuk memperkirakan obesitas serta berkorelasi tinggi dengan massa lemak tubuh, selain itu juga penting untuk mengidentifikasi pasien obesitas yang mempunyai risiko komplikasi medis (Pudjiadi et al., 2011).

IMT adalah nilai yang ditemukan dengan menghitung berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) seseorang. IMT diyakini sebagai indikator atau gambaran kandungan lemak tubuh seseorang. IMT tidak mengukur lemak tubuh secara langsung, tetapi penelitian menunjukkan bahwa IMT berkorelasi dengan pengukuran langsung lemak tubuh, seperti penimbangan bawah air dan absorptiometri sinar-X energi ganda (Disease Control and Prevention, 2020).

2.2.4.2 Pengaruh IMT Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

IMT sangat bervariasi dari masing-masing individu dan juga bergantung pada beberapa faktor, yaitu postur tubuh, usia, jenis kelamin, etnis, keturunan, dan keseimbangan energi.

1) Postur

Seseorang dengan postur atletis dan IMT yang umumnya tinggi memiliki massa tubuh tanpa lemak (LBM) yang lebih besar daripada massa lemaknya. Menurut Heyward & Wagner (2004) persentase lemak tubuh yang optimal untuk kebugaran biasanya lebih rendah dari nilai tubuh yang optimal, karena terlalu banyak lemak dapat mengganggu kinerja dan aktivitas fisik.

2) Usia

Perkembangan komposisi tubuh dimulai dengan pesat sejak masa kanak-kanak, termasuk lemak tubuh yang merupakan indikator kesehatan. Anak perempuan membutuhkan lemak tubuh yang cukup untuk mengembangkan sistem reproduksinya, termasuk untuk mempersiapkan menstruasi. Secara umum, lemak tubuh meningkat antara usia 20 dan 40 tahun, atau dari masa dewasa awal hingga usia paruh baya pada pria dan pada usia tua pada wanita. Peningkatan lemak tubuh yang dipertanyakan terkait dengan aktivitas fisik, yang menurun seiring bertambahnya usia.

Selain mengurangi aktivitas fisik, diketahui juga bahwa wanita menopause mengalami peningkatan distribusi lemak karena hubungannya dengan hormon estrogen. Berdasarkan penelitian terhadap wanita yang memasuki masa menopause setelah dilakukan penelitian intervensi estrogen selama 2 tahun, terjadi peningkatan lemak tubuh yang secara langsung mempengaruhi IMT mereka (Bray, 2004).

3) Jenis Kelamin

Anak laki-laki dan perempuan memiliki jaringan lemak yang berbeda. Tidak seperti orang dewasa, IMT anak berubah seiring bertambahnya usia, tinggi, dan berat badan.

4) Suku Bangsa

Temuan penelitian (Bray, 2004) untuk indeks massa tubuh yang sama adalah perbedaan persentase lemak tubuh antara beberapa suku/etnis.

5) Keturunan

Terdapat beberapa hal yang memungkinkan keturunan sebagai faktor resiko, di antaranya:

- a. Efisiensi alur metabolik
- b. Proporsi asupan makan yang lebih besar dari pada yang digunakan
- c. Keseimbangan dan fungsi hormonal
- d. Jumlah sel lemak
- e. Selera dan rasa kenyang
- f. Respon thermogenesis terhadap makanan

6) Keseimbangan Energi

Keseimbangan energi dipengaruhi oleh kebiasaan makan dan aktivitas fisik masing-masing individu.

2.2.4.3 Pengukuran dan Kategori IMT

Pengukuran IMT dapat dilakukan pada semua kelompok umur baik anak-anak, remaja maupun dewasa. Pada anak-anak dan remaja, pengukuran IMT sangat erat kaitannya dengan usia, karena komposisi dan kepadatan tubuh berubah seiring bertambahnya usia. Oleh karena itu, indikator IMT sesuai usia yang digunakan untuk anak dan remaja kebanyakan disimbolkan dengan IMT/U.

Mengetahui status gizi balita (0-60 bulan), skor IMT mereka harus dibandingkan dengan skor IMT standar WHO tahun 2005 (Onis, Onyango, Borghi, Siyam, & Pinol, 2006), sedangkan nilai IMT anak dan remaja usia 5-19 tahun harus dibandingkan dengan referensi WHO/NCHS 2007 (Onis et al., 2007).

Bagaimana klasifikasi status gizinya? Klasifikasi dapat dilakukan menurut berbagai lembaga. Klasifikasi WHO agak sedikit berbeda dengan klasifikasi menurut Kementerian Kesehatan RI. Klasifikasi status gizi pada IMT yang dihitung dengan menggunakan Z-skor menurut WHO dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT Menurut WHO

| Nilai Z-skor | Klasifikasi |
|-------------------------------|--|
| $Z\text{-skor} \geq + 2$ | <i>Overweight</i> (kelebihan berat badan atau gemuk) |
| $-2 \leq Z\text{-skor} < + 2$ | Normal |
| $-3 \leq Z\text{-skor} < - 2$ | Kurus |
| $Z\text{-skor} < -3$ | Sangat kurus |

Klasifikasi menurut Kemenkes (2011) dibedakan pada kelompok usia 0-60 bulan dengan kelompok usia 5-18 tahun. Klasifikasi IMT untuk anak usia 5-18 tahun disajikan pada Tabel 2.6 berikut:

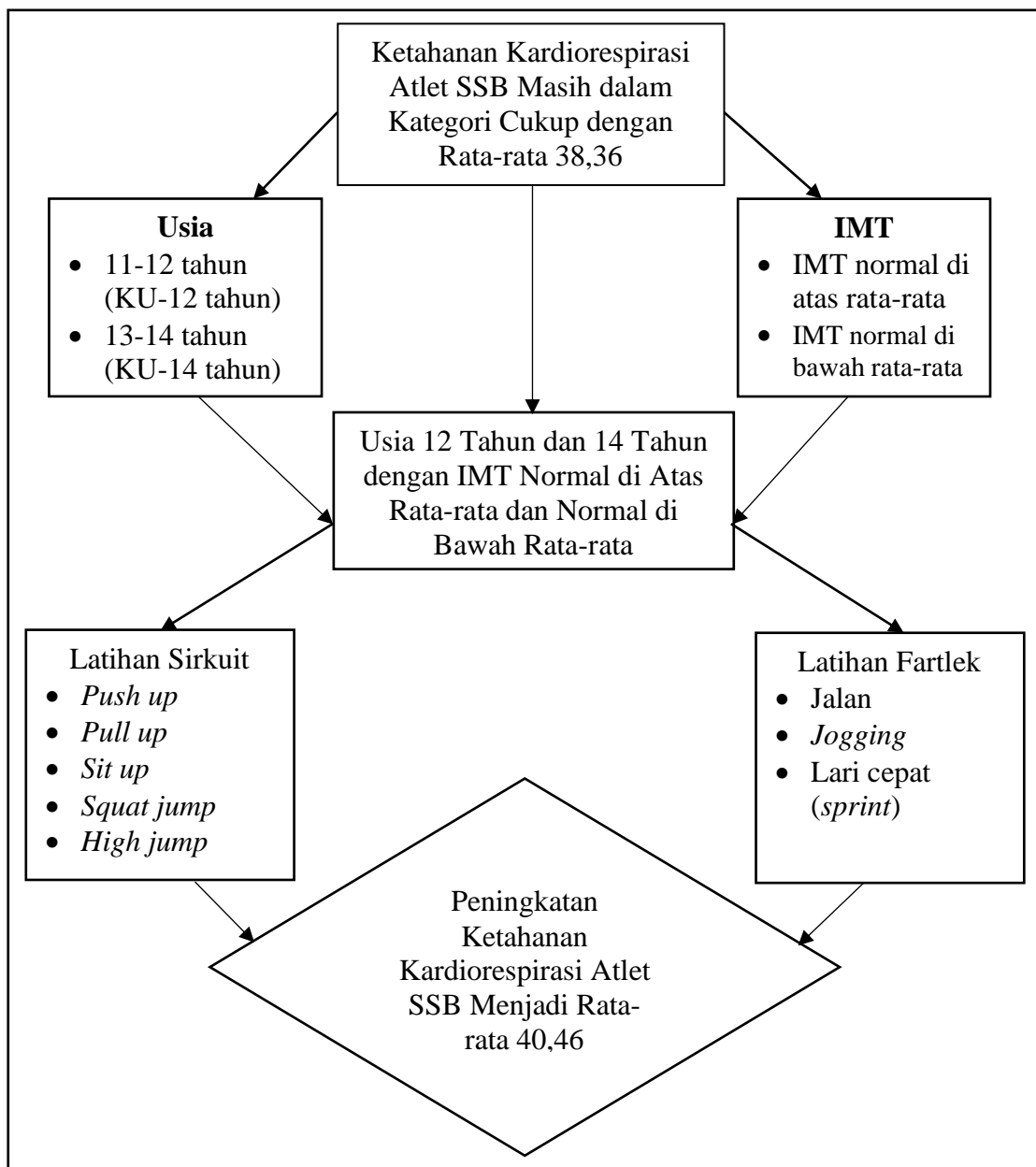
Tabel 2.2 Klasifikasi IMT Menurut Kemenkes RI 2010 untuk Anak Usia 5-18 Tahun

| Nilai Z-skor | Klasifikasi |
|--------------------------------|--------------|
| $Z\text{-skor} \geq + 2$ | Obesitas |
| $+1 \leq Z\text{-skor} < + 2$ | Gemuk |
| $- 2 \leq Z\text{-skor} < + 1$ | Normal |
| $- 3 \leq Z\text{-skor} < - 2$ | Kurus |
| $Z\text{-skor} < - 3$ | Sangat kurus |

2.3 Kerangka Berpikir

Sepak bola merupakan olahraga yang tidak hanya membutuhkan penguasaan teknik, taktik dan keterampilan mental, tetapi juga membutuhkan daya tahan kardiorespirasi yang baik untuk melakukan segala aktivitas bermain sepak bola. Karena sepak bola berlangsung selama 90 menit plus waktu tambahan (*extra time*). Oleh karena itu, pemain harus memiliki daya tahan kardiorespirasi yang baik untuk tampil maksimal dalam kompetisi.

Daya tahan kardiorespirasi yang baik sangat dibutuhkan untuk menghadapi persaingan yang ketat dalam sepak bola. Kompetisi ini menuntut pemain dalam kondisi prima, kondisi fisik yang baik saja tidak cukup. Seorang pemain yang merasa sehat tidak harus selalu dalam kondisi prima, karena untuk mengikuti permainan pemain tidak hanya harus sakit tetapi juga dalam kondisi fisik yang prima. Kondisi fisik merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk meningkatkan prestasi seorang atlet terutama dalam olahraga prestasi seperti sepak bola. Kondisi fisik merupakan satu kesatuan utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja, baik dalam peningkatan maupun pemeliharannya, artinya bahwa dalam usaha untuk meningkatkan kondisi fisik maka seluruh komponen tersebut harus dikembangkan. Komponen-komponen kondisi fisik terdiri atas kekuatan, daya tahan, daya ledak, kecepatan, kelentukan, keseimbangan, koordinasi, kelincahan, ketepatan dan reaksi.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Ketahanan Kardiorespirasi Atlet SSB

2.4 Hipotesis Penelitian

- 1) Terdapat perbedaan pengaruh antara latihan sirkuit dan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi. Latihan sirkuit mempunyai pengaruh lebih baik

daripada latihan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.

- 2) Terdapat perbedaan pengaruh antara usia 12 tahun dan 14 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi. Usia 14 tahun mempunyai pengaruh lebih baik daripada usia 12 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 3) Terdapat perbedaan pengaruh antara IMT normal di atas rata-rata dan IMT normal di bawah rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi. IMT normal di bawah rata-rata mempunyai pengaruh lebih baik daripada IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 4) Terdapat interaksi antara jenis latihan dan usia terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 5) Terdapat interaksi antara usia dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 6) Terdapat interaksi antara jenis latihan dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 7) Terdapat interaksi antara jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimental untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tergantung pengaruh faktor utama, pengaruh interaksi antara faktor-faktor dan pengaruh kombinasi taraf.

Penelitian ini menggunakan desain faktorial: $2 \times 2 \times 2$ karena terdiri dari 3 variabel bebas dan setiap variabel bebas terdiri atas 2 taraf.

Tabel 3.1 Kerangka Desain Penelitian

| Variabel | Jenis Latihan | | | | | | | |
|--------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | A1 | | | | A2 | | | |
| Usia | B1 | | B2 | | B1 | | B2 | |
| IMT | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 |
| Kelompok Perlakuan | A1 B1C1 | A1 B1C2 | A1 B2C1 | A1 B2C2 | A2 B1C1 | A2 B1C2 | A2 B2C1 | A2 B2C2 |

Keterangan:

A1: Jenis Latihan Sirkuit

A2: Jenis Latihan Fartlek

B1: Usia 12 Tahun

B2: Usia 14 Tahun

C1: IMT normal di atas rata-rata

C2: IMT normal di bawah rata-rata

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah atlet SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong di Kabupaten Jepara yang berjumlah 135 atlet SSB dengan rincian sebagai berikut:

- 1) SSB Putra Welahan, usia 12 tahun berjumlah 27 atlet dan usia 14 tahun berjumlah 22 atlet. Jumlah keseluruhan atlet usia 12 dan 14 tahun adalah 49 atlet.
- 2) SSB Mars, usia 12 tahun berjumlah 23 atlet dan usia 14 tahun berjumlah 18 atlet. Jumlah keseluruhan atlet usia 12 dan 14 tahun adalah 41 atlet.
- 3) SSB Putra Mayong, usia 12 tahun berjumlah 25 atlet dan usia 14 tahun berjumlah 20 atlet. Jumlah keseluruhan atlet usia 12 dan 14 tahun adalah 45 atlet.

Jadi jumlah keseluruhan atlet yang dijadikan obyek perlakuan jenis latihan adalah 135 atlet SSB di mana ketahanan kardiorespirasi sebagai variabel terikat dikenakan pada sampel yang sudah dipertimbangkan tingkat homogenitasnya dan tingkat kemampuan melaksanakan berbagai jenis latihan.

3.2.2 Sampel

3.2.2.1 Kriteria Sampel

Sampel adalah bagian dari ukuran dan karakteristik populasi (Sugiyono, 2011). Sama seperti yang dikatakan Arikunto (2019), sampel adalah sebagian atau

perwakilan dari populasi yang diteliti. Kriteria pengambilan sampel untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria yang harus dipenuhi oleh setiap anggota populasi untuk menjadi subjek yang memenuhi syarat untuk diikutsertakan dalam sampel. Kriteria keikutsertaan dalam penelitian ini adalah: (1) laki-laki, (2) tidak sakit, (3) bersedia mengikuti *treatment* yang diberikan, (4) berusia 11-14 tahun.

2) Kriteria Pengecualian

Kriteria ini merupakan kriteria yang tidak dapat diwakili oleh sampel, karena tidak sesuai dengan kriteria untuk melakukan pencarian. Kriteria eksklusi untuk penelitian ini adalah: (1) perempuan, (2) tidak mau dijadikan responden, (3) sedang sakit.

3.2.2.2 Teknik Pengambilan Sampel

Langkah-langkah dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

- 1) Pengambilan sampel dilakukan dengan melakukan pengukuran IMT atlet. Pengukuran IMT yang digunakan dalam menentukan tahapan sampling ini adalah pengukuran IMT yang sudah biasa dilakukan. Tahap pertama teknik pengambilan sampel berdasarkan hasil pengukuran IMT populasi dikelompokkan berdasarkan klasifikasi IMT menurut Kemenkes RI tahun 2010. Nantinya hanya akan diambil 2 kelompok, yaitu IMT normal di atas rata-rata dan IMT normal di bawah rata-rata. Kelompok IMT normal di atas

rata-rata yaitu mereka yang hasil pengukuran IMT-nya berada di atas nilai tengah (median), sedangkan kelompok IMT normal di bawah rata-rata yaitu mereka yang hasil pengukuran IMT-nya berada di bawah nilai tengah (median).

- 2) Analisis ini sebagai purposif pembagian kelompok tahap pertama dilanjutkan dengan pengecekan untuk menentukan sampel eksperimen. Dalam pengambilan sampel dibagi menjadi 2, yaitu atlet untuk sampel dengan IMT normal di atas rata-rata dan atlet untuk sampel dengan IMT normal di bawah rata-rata. Tahapan kedua pengambilan sampel dilakukan berdasarkan kelompok usia para atlet, dari kelompok tahap pertama dimasukkan ke dalam kelompok usianya sebanyak masing-masing 16 atlet.
- 3) Pengambilan sampel tahapan ketiga dilakukan secara acak dengan membagi sampel ke dalam dua kelompok untuk taraf perlakuan latihan sirkuit dan latihan fartlek, sehingga diperoleh 8 atlet masing-masing kelompok yang akan memperoleh perlakuan latihan sirkuit dan 8 atlet untuk memperoleh perlakuan latihan fartlek.

3.2.2.3 Jumlah Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil dari populasi atlet SSB Putra Welahan sebanyak 22 atlet, SSB Mars sebanyak 20 atlet, dan SSB Putra Mayong sebanyak 22 atlet. Jadi sampel dalam penelitian ini berjumlah 64 atlet SSB dari tiga SSB yaitu SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong di Kabupaten Jepara.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah obyek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2019). Variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1 Variabel Bebas

3.3.1.1 Variabel Bebas Perlakuan

- 1) Latihan sirkuit
- 2) Latihan fartlek

3.3.1.2 Variabel Bebas Atributif

- 1) Usia 12 tahun
- 2) Usia 14 tahun
- 3) IMT normal di atas rata-rata
- 4) IMT normal di bawah rata-rata

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah ketahanan kardiorespirasi.

3.3.3 Definisi Operasional Variabel

- 1) Metode latihan sirkuit adalah bentuk latihan lari *sprint* sepanjang 20 meter ke 5 pos latihan dengan tujuan untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi. Lari 20 meter pertama dimulai dari titik awal menuju ke pos 1 (*push up*) dan dilanjutkan ke pos-pos berikutnya secara berurutan. Dalam 1 set latihan dilakukan 5 kali repetisi, jadi masing-masing atlet dalam 1 kali repetisi lari

sejauh 100 meter dan dalam 1 set lari sejauh 500 meter. Latihan sirkuit pada penelitian ini terdiri atas 2 set, jadi masing-masing atlet total lari sejauh 1000 meter (1 kilometer) setiap kali melakukan *treatment*. Setiap pos dalam latihan sirkuit ini memiliki item latihan yang berbeda. Latihan rotasi dalam penelitian ini terdiri atas 5 pos, yaitu a) *push up*, b) *pull up*, c) *sit up*, d) *squat jump*, dan e) *high jump*.

- 2) Metode latihan fartlek merupakan bentuk latihan yang menggabungkan berbagai kecepatan atau jenis lari yaitu lambat, sedang dan cepat. Latihan fartlek pada penelitian ini dilakukan pada area seluas 100 m x 16 m. Dimulai dari titik awal, 20 meter pertama atlet melakukan jalan kaki, kemudian dilanjutkan dengan *jogging* sejauh 20 meter, 20 meter berikutnya atlet melakukan jalan kaki lagi, kemudian dilanjutkan dengan *jogging* kembali sejauh 20 meter, dan yang terakhir lari *sprint* sejauh 20 meter. Dalam 1 set latihan dilakukan 5 kali repetisi, jadi masing-masing atlet dalam 1 kali repetisi menempuh jarak sejauh 100 meter dan dalam 1 set menempuh jarak sejauh 500 meter. Latihan fartlek pada penelitian ini terdiri atas 2 set, jadi masing-masing atlet total menempuh jarak sejauh 1000 meter (1 kilometer) setiap kali melakukan *treatment*.
- 3) Kelompok usia 12 tahun adalah para atlet yang berusia 11 tahun 0 bulan sampai dengan atlet yang berusia 12 tahun 11 bulan.
- 4) Kelompok usia 14 tahun adalah para atlet yang berusia 13 0 bulan sampai dengan atlet yang berusia 14 tahun 11 bulan.

- 5) IMT normal di atas rata-rata adalah atlet yang hasil pengukuran IMT-nya berada di atas nilai tengah (median).
- 6) IMT normal di bawah rata-rata adalah atlet yang hasil pengukuran IMT-nya berada di bawah nilai tengah (median).
- 7) Ketahanan kardiorespirasi adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan. Diukur menggunakan MFT dengan satuan ml/kg/min.

3.4 Validitas Rancangan

Validitas merujuk pada sejauh mana suatu alat ukur mengukur apa yang ingin diukur atau dengan kata lain apakah alat ukur sesuai untuk mengukur apa yang hendak diukur. Artinya peneliti harus mampu mengungkapkan kebenaran atau kesesuaian dari suatu penelitian (Maksum, 2012). Validitas penelitian dibagi menjadi dua yaitu validitas internal dan validitas eksternal.

3.4.1 Validitas Internal

Validitas internal menunjukkan bahwa seorang peneliti harus dapat memastikan bahwa variasi atau perubahan yang terjadi benar-benar disebabkan oleh adanya manipulasi pada variabel bebas (Maksum, 2012). Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam validitas internal, yaitu sebagai berikut:

- 1) Kesamaan perlakuan (*equalization of treatment*) artinya atlet SSB dalam satu kelompok mendapatkan perlakuan yang sama.
- 2) Peniruan perlakuan (*imitation of treatment*) artinya atlet SSB dalam satu kelompok tidak meniru kelompok lain.

- 3) Adanya peristiwa tertentu (*history*) artinya atlet SSB tidak melakukan hal-hal yang mempengaruhi proses dan hasil penelitian.
- 4) Pengaruh instrumen (*instrumentation*) artinya beberapa alat yang digunakan dalam penelitian dilakukan uji kalibrasi untuk memperoleh akurasi dan presisi yang optimal.
- 5) Keluar dari perlakuan (*mortality*) artinya untuk menjaga atlet SSB tidak keluar dari penelitian dilakukan dengan memonitor daftar hadir dan menghindari terjadinya cedera.
- 6) Pelemahan semangat (*demoralization*) artinya semua perlakuan sampel dilakukan dengan cara yang sama.
- 7) Imbangan persaingan (*compensatory rivalry*) artinya seluruh kelompok sampel diberikan motivasi yang sama.

3.4.2 Validitas Eksternal

Validitas eksternal mengungkapkan bahwa sejauh mana kesimpulan penelitian dapat digeneralisasikan pada kelompok atau situasi yang lain (Maksum, 2012). Validitas eksternal yang dikontrol dalam penelitian yakni di dalam penentuan kelompok sampel penelitian dan dengan memberikan gambaran dari hasil penelitian yang relevan sebagai pendukung. Validitas eksternal dibagi menjadi dua yaitu:

- 1) Validitas populasi dikontrol dengan cara: (1) atlet SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong di Kabupaten Jepara berjenis kelamin laki-laki, (2) sampel diambil dari atlet SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra

Mayong di Kabupaten Jepara yang masuk kelompok usia 12 tahun dan 14 tahun, dan (3) variabel atribut IMT dibedakan atas IMT normal di atas rata-rata dan IMT normal di bawah rata-rata.

- 2) Validitas ekologi dikontrol dengan cara: (1) program latihan dibuat secara jelas, dan (2) jadwal latihan dilakukan pada situasi yang sama.

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpul Data

3.5.1 Teknik Pengumpul Data

Teknik pengumpulan data merupakan tahapan penelitian yang paling strategis karena tujuan utama penelitian adalah mengumpulkan informasi (Sugiyono, 2011). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan pengukuran. Sebelum dilakukan pengukuran, indeks massa tubuh sampel terlebih dahulu diukur untuk mengetahui indeks massa tubuh normal di atas rata-rata dan normal di bawah rata-rata, dan dikelompokkan berdasarkan kelompok umur.

- 1) Pelaksanaan tes awal (*pretest*)

Tes awal (*pretest*) menghasilkan data awal dari subjek uji tentang nilai VO_2 maks. Tes kebugaran bertingkat digunakan dalam tes penelitian ini. Tes pertama (*pretest*) dilakukan untuk mengetahui VO_2 maks atlet sebelum dilakukan *treatment* atau latihan.

- 2) Mengikuti tes akhir (*post-test*)

Penyelenggaraan tes akhir atau *post-test* pada penelitian ini sama dengan penyelenggaraan tes awal yaitu dengan menggunakan tes kebugaran

bertingkat, tujuan tes akhir (*post-test*) adalah untuk mengetahui perbedaan skor VO₂ maks setelah diberikan perlakuan atau latihan. Perbedaan nilai VO₂ maks dapat dilihat dengan membandingkan nilai sebelum (*pretest*) dan sesudah (*post-test*).

3) *Treatment*/Perlakuan

Treatment/latihan dilakukan mengikuti program latihan yang telah disusun. Proses penelitian dilakukan selama 16 kali pertemuan belum termasuk *pretest* dan *post-test*.

3.5.2 Instrumen Pengumpul Data

Instrumen didefinisikan sebagai alat ukur yang digunakan dalam penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur variabel yang diamati (Sugiyono, 2011). Selaras dengan hal tersebut, Arikunto (2019) menyatakan instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) Ketahanan kardiorespirasi para atlet diukur menggunakan instrumen *Multistage Fitness Test* yang sudah lazim digunakan untuk mengukur tingkat ketahanan kardiorespirasi. Keterangan lengkap ada pada lampiran 9 halaman 128.
- 2) Pada taraf usia ditentukan berdasarkan kelompok usia atlet di SSB yang mengacu pada akta kelahiran atlet. Untuk kelompok usia 12 tahun adalah para

atlet yang berusia 11 tahun 0 bulan sampai dengan 12 tahun 11 bulan. Sedangkan untuk kelompok usia 14 tahun adalah para atlet yang berusia 13 tahun 0 bulan sampai dengan 14 tahun 11 bulan.

- 3) IMT atlet diukur berdasarkan perhitungan antara berat badan dengan tinggi badan kemudian diukur IMT-nya. Untuk membagi mereka menjadi 2 kelompok dilakukan dengan melihat hasil pengukuran IMT atlet dan menentukan nilai tengahnya (median). IMT normal di atas rata-rata adalah atlet yang hasil pengukuran IMT-nya berada di atas nilai tengah (median). IMT normal di bawah rata-rata adalah atlet yang hasil pengukuran IMT-nya berada di bawah nilai tengah (median). Petunjuk pelaksanaan pengukuran IMT ada pada lampiran 8 halaman 126.

- 4) Program Latihan

Program latihan dalam penelitian ini terdiri atas 2 latihan sebagai berikut:

- a. Latihan sirkuit, bentuk latihan lari *sprint* sepanjang 20 meter ke 5 pos latihan setiap kali repetisi. Atlet total lari sejauh 1 kilometer setiap kali melakukan *treatment*. Setiap pos mempunyai item latihan yang berbeda, yaitu: a) *push up*, b) *pull up*, c) *sit up*, d) *squat jump*, dan e) *high jump*. Keterangan lengkap ada pada lampiran 6 halaman 120.
- b. Latihan fartlek, bentuk latihan yang mengkombinasikan berbagai kecepatan yaitu lambat, sedang, dan cepat. Latihannya adalah jalan, *jogging*, dan lari cepat (*sprint*) pada area seluas 100 m x 16 m. Atlet total lari sejauh 1 kilometer setiap kali melakukan *treatment*. Keterangan lengkap ada pada lampiran 7 halaman 123.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini meliputi data *pretest* dan *post-test* ketahanan kardiorespirasi atlet SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong di Kabupaten Jepara. Adapun langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Data dideskripsikan dengan dihitung menggunakan mean, median, standar deviasi, varian, nilai terendah, dan nilai tertinggi.
- 2) Uji normalitas menggunakan uji non-parametrik Kolmogorov Smirnov.
- 3) Uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* melalui SPSS 23.0.
- 4) Uji hipotesis menggunakan Anova, Uji Tukey HSD (*Honestly Significance Difference*) dan dilanjutkan analisis melalui SPSS 25.

3.7 Hipotesis Statistik

- 1) $A1 \neq A2$
- 2) $B1 \neq B2$
- 3) $C1 \neq C2$
- 4) $A \times B$
- 5) $B \times C$
- 6) $A \times C$
- 7) $A \times B \times C$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Perbedaan Pengaruh Latihan Sirkuit dan Fartlek Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

4.1.1 Hasil Penelitian

Hasil analisa data yang akan disajikan merupakan data *pretest* dan *post-test* ketahanan kardiorespirasi berdasarkan jenis latihan atlet SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong di Kabupaten Jepara. Nilai akhir ketahanan kardiorespirasi diambil dari hasil tes ketahanan kardiorespirasi melalui MFT. Hasil dari MFT yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam tabel penghitungan untuk mendapatkan deskripsi data hasil penelitian yang terdapat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian Latihan Sirkuit dan Latihan Fartlek Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi (ml/kg/menit)

| Statistik | Sirkuit | | Selisih | Fartlek | | Selisih |
|-----------------|----------------|------------------|---------|----------------|------------------|---------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Post-test</i> | | <i>Pretest</i> | <i>Post-test</i> | |
| N | 32 | 32 | - | 32 | 32 | - |
| Mean | 38,55 | 41,13 | 2,58 | 38,17 | 39,79 | 1,62 |
| Standar Deviasi | 4,32 | 4,04 | 0,28 | 4,47 | 4,39 | 0,08 |

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas deskripsi data hasil penelitian jenis latihan sirkuit dan fartlek yang terdiri atas nilai mean dan standar deviasi dari latihan sirkuit dan fartlek dapat dilihat bahwa nilai mean latihan sirkuit pada saat *pretest* sebesar 38,55 dan meningkat menjadi 41,13 pada saat *post-test*. Mean pada latihan sirkuit mengalami peningkatan sebesar 2,58. Standar deviasi latihan sirkuit pada

saat *pretest* diperoleh nilai 4,32 dan pada saat *post-test* menjadi 4,04. Sedangkan nilai mean latihan fartlek pada saat *pretest* sebesar 38,17 dan meningkat menjadi 39,79 pada saat *post-test*. Mean pada latihan fartlek mengalami peningkatan sebesar 1,62. Standar deviasi latihan fartlek pada saat *pretest* diperoleh nilai 4,47 dan pada saat *post-test* menjadi 4,39. Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan dari hasil *pretest* ke hasil *post-test* latihan sirkuit dan latihan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi.

Analisis lebih lanjut diperlukan dalam penelitian ini, namun sebelumnya harus dilakukan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan homogenitas data.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Jenis Latihan

| Latihan | Ketahanan Kardiorespirasi | Asymp. Sig | Signifikansi | Keterangan |
|---------|---------------------------|------------|--------------|------------|
| Sirkuit | <i>Pretest</i> | 0,593 | > 0,05 | Normal |
| | <i>Post-test</i> | 0,408 | | Normal |
| Fartlek | <i>Pretest</i> | 0,907 | | Normal |
| | <i>Post-test</i> | 0,948 | | Normal |

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data dari data hasil *pretest* dan *post-test* jenis latihan pada tabel 4.2 di atas diperoleh nilai keseluruhan Kolmogorov Smirnov dan *Asymp. Sig.* > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa semua data penelitian ini diambil dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas

| Ketahanan Kardiorespirasi | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------------------|------------------|-----|-----|-------|
| <i>Pretest</i> | 0,246 | 3 | 28 | 0,863 |
| <i>Post-test</i> | 0,575 | 3 | 28 | 0,636 |

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas data dari data hasil *pretest* dan *post-test* pada tabel 4.3 di atas diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yakni nilai Sig. data hasil *pretest* adalah 0, 863 dan nilai Sig. data hasil *post-test* adalah 0, 636. Berarti hal tersebut menunjukkan bahwa data *pretest* dan *post-test* bersifat homogen, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji hipotesis.

Tabel 4.4 Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Teknik Anova

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|-------|-------|
| Corrected Model | 41,045 | 3 | 13,682 | 3,365 | 0,033 |

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik Anova (*Analysis of varians*). Penggunaan teknik Anova bertujuan untuk mengetahui pengaruh utama perlakuan terhadap hasil eksperimen (*main effect*) dan untuk mengetahui pengaruh interaksi (*interaction effect*), jika terjadi interaksi maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Tukey HSD untuk mengetahui variabel mana yang lebih efektif.

Pengaruh utama dalam penelitian ini adalah: (1) perbedaan pengaruh antara jenis latihan sirkuit dan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara, (2) perbedaan pengaruh antara usia 12 tahun dan 14

tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara, dan (3) perbedaan pengaruh antara IMT normal di atas rata-rata dan normal di bawah rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.

Perhitungan analisis varian yang dilakukan dalam pengujian hipotesis penelitian ini dengan perhitungan melalui sumber varian taraf pertama dan perhitungan sumber varian untuk taraf kelompok yang dibandingkan. Ringkasan hasil analisis yang telah dilakukan untuk pengujian hipotesis penelitian dapat dilihat pada tabel 4.4 di atas.

Tabel 4.5 Peningkatan Hasil Latihan Sirkuit dan Latihan Fartlek Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi (ml/kg/menit)

| Latihan | Mean \pm SD | Peningkatan |
|-----------|---------------|-------------|
| Sirkuit | 2,58 | 6,27% |
| Fartlek | 1,62 | 4,07% |
| Perbedaan | 0,96 | 2,20% |

Hasil penelitian yang disajikan merupakan hasil dari analisis varian atau Anova yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kelompok akibat dari suatu perlakuan eksperimen. Bila hasil analisis varian terdapat perbedaan yang signifikan, maka untuk mengetahui kelompok perlakuan yang lebih efektif (lebih baik) dilakukan dengan Uji Tukey HSD.

Analisis data dengan Uji Tukey HSD dilakukan hanya untuk mengetahui mana yang lebih efektif antar kelompok perlakuan pada kelompok interaksi, karena uji perbedaan pada dua kelompok perlakuan sudah dapat diketahui mana yang lebih efektif di antara keduanya dengan membandingkan nilai rata-rata

kelompok, kelompok yang nilai rata-ratanya lebih besar dikatakan lebih efektif dari yang lain.

Berdasarkan tabel 4.5 di atas dapat dilihat bahwa hasil uji variasi jenis latihan sirkuit dan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi didapatkan nilai rata-rata latihan sirkuit meningkat dengan persentase peningkatan sebesar 6,27%. Begitu pula untuk nilai rata-rata latihan fartlek mengalami peningkatan dengan persentase peningkatan sebesar 4,07%. Latihan sirkuit terbukti lebih efektif meningkatkan ketahanan kardiorespirasi dengan persentase peningkatan sebesar 6,27% dibandingkan latihan fartlek dengan persentase peningkatan sebesar 4,07%. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Terdapat perbedaan pengaruh antara latihan sirkuit dan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara”, telah terbukti.

4.1.2 Pembahasan

Menghasilkan kemampuan teknik yang baik dan benar tentu perlu didukung oleh kemampuan fisik yang tinggi sehingga dalam mempelajarinya akan lebih mudah. Dalam melatih fisik tentu harus memperhatikan metode, bentuk, dan prinsip-prinsip latihan. Banyak metode maupun bentuk latihan fisik dan teknik yang dapat diterapkan pelatih pada anak asuhnya.

Latihan sirkuit, dengan skor rata-rata 41,13, ditemukan lebih baik daripada latihan fartlek, dengan skor rata-rata 39,79. Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Yudiana, Subardjah, & Juliantine (2012) bahwa latihan sirkuit

disusun untuk mengembangkan *strength, power, muscular cardiovascular endurance, speed, agility*, dan *flexibility* yang merupakan kombinasi antara latihan kardio dan penguatan. Latihan sirkuit adalah salah satu bentuk latihan kardiorespirasi yang menguntungkan. Dengan latihan sirkuit, kebugaran tubuh dapat dicapai tanpa banyak menghabiskan waktu.

Metode *circuit training* adalah cara untuk meningkatkan kebugaran fisik secara umum dan mencakup semua aspek fisik serta kebugaran jantung dan pembuluh darah (Al-Haliq, 2015). Pendapat lain juga menyatakan bahwa *circuit training* berpengaruh terhadap peningkatan kapasitas aerobik (Dea et al., 2018).

Circuit training merupakan salah satu metode yang dapat diberikan kepada atlet muda untuk meningkatkan kondisi fisik secara umum, dengan *circuit training* tujuan pengkondisian fisik yang utama adalah kekuatan, daya tahan kardiorespirasi, fleksibilitas dan kecepatan. Pada fase transisi atau masuk fase persiapan umum, perbaikan fisik dan teknik umum diperlukan untuk mengevaluasi waktu yang telah berlalu (Permana & Suharjana, 2013).

Latihan ini dapat memperbaiki secara serempak *total fitness* dari komponen kondisi tubuh, yaitu komponen kekuatan, daya tahan, kecepatan, fleksibilitas, mobilitas dan komponen-komponen lainnya. Dalam program pelatihan, latihan sirkuit ini biasanya menggunakan peralatan mesin, peralatan hidraulik atau pun peralatan yang sederhana. Pada umumnya jarak setiap pos/stasiun sekitar 15 detik sampai 3 menit untuk menjaga agar otot tidak kelelahan. Bentuk-bentuk latihan dalam latihan sirkuit adalah kombinasi dari

semua unsur fisik. Dengan demikian, latihan sirkuit tepat untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi pada atlet.

4.2 Perbedaan Pengaruh Usia 12 Tahun dan 14 Tahun Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

4.2.1 Hasil Penelitian

Hasil analisa data yang akan disajikan merupakan data *pretest* dan *post-test* ketahanan kardiorespirasi berdasarkan usia atlet SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong di Kabupaten Jepara. Nilai akhir ketahanan kardiorespirasi diambil dari hasil tes ketahanan kardiorespirasi melalui MFT. Hasil dari MFT yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam tabel penghitungan untuk mendapatkan deskripsi data hasil penelitian yang terdapat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.6 Deskripsi Data Hasil Penelitian Usia 12 Tahun dan 14 Tahun Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi (ml/kg/menit)

| Statistik | Usia 12 Tahun | | Selisih | Usia 14 Tahun | | Selisih |
|-----------------|----------------|------------------|---------|----------------|------------------|---------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Post-test</i> | | <i>Pretest</i> | <i>Post-test</i> | |
| N | 32 | 32 | - | 32 | 32 | - |
| Mean | 35,16 | 37,18 | 2,02 | 41,56 | 43,74 | 2,18 |
| Standar Deviasi | 2,26 | 2,00 | 0,26 | 3,53 | 3,21 | 0,32 |

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas deskripsi data hasil penelitian usia 12 tahun dan 14 tahun yang terdiri atas nilai mean dan standar deviasi dari usia 12 tahun dan 14 tahun dapat dilihat bahwa nilai mean usia 12 tahun pada saat *pretest* sebesar 35,16 dan meningkat menjadi 37,18 pada saat *post-test*. Mean pada usia

12 tahun mengalami peningkatan sebesar 2,02. Standar deviasi usia 12 tahun pada saat *pretest* diperoleh nilai 2,26 dan pada saat *post-test* menjadi 2,00. Sedangkan nilai mean usia 14 tahun pada saat *pretest* sebesar 41,56 dan meningkat menjadi 43,74 pada saat *post-test*. Mean pada usia 14 tahun mengalami peningkatan sebesar 2,18. Standar deviasi usia 14 tahun pada saat *pretest* diperoleh nilai 3,53 dan pada saat *post-test* menjadi 3,21. Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan dari hasil *pretest* ke hasil *post-test* usia.

Analisis lebih lanjut diperlukan dalam penelitian ini, namun sebelumnya harus dilakukan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan homogenitas data.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Usia

| Usia | Ketahanan Kardiorespirasi | Asymp. Sig | Signifikansi | Keterangan |
|---------------|---------------------------|------------|--------------|------------|
| Usia 12 Tahun | <i>Pretest</i> | 0,777 | > 0,05 | Normal |
| | <i>Post-test</i> | 0,446 | | Normal |
| Usia 14 Tahun | <i>Pretest</i> | 0,689 | | Normal |
| | <i>Post-test</i> | 0,956 | | Normal |

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data dari data hasil *pretest* dan *post-test* jenis latihan pada tabel 4.7 di atas diperoleh nilai keseluruhan Kolmogorov Smirnov dan *Asymp. Sig.* > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa semua data penelitian ini diambil dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas

| Ketahanan Kardiorespirasi | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------------------|------------------|-----|-----|-------|
| <i>Pretest</i> | 0,246 | 3 | 28 | 0,863 |
| <i>Post-test</i> | 0,575 | 3 | 28 | 0,636 |

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas data dari data hasil *pretest* dan *post-test* pada tabel 4.8 di atas diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yakni nilai Sig. data hasil *pretest* adalah 0, 863 dan nilai Sig. data hasil *post-test* adalah 0,636. Berarti hal tersebut menunjukkan bahwa data *pretest* dan *post-test* bersifat homogen, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji hipotesis.

Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Teknik Anova

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|-------|-------|
| Corrected Model | 41,045 | 3 | 13,682 | 3,365 | 0,033 |

Perhitungan analisis varian yang dilakukan dalam pengujian hipotesis penelitian ini dengan perhitungan melalui sumber varian taraf pertama dan perhitungan sumber varian untuk taraf kelompok yang dibandingkan. Ringkasan hasil analisis yang telah dilakukan untuk pengujian hipotesis penelitian dapat dilihat pada tabel 4.9 di atas.

Tabel 4.10 Peningkatan Hasil Usia 12 Tahun dan 14 Tahun Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi (ml/kg/menit)

| Usia | Mean \pm SD | Peningkatan |
|-----------|---------------|-------------|
| 12 Tahun | 2,02 | 4,98% |
| 14 Tahun | 2,18 | 5,43% |
| Perbedaan | 0,16 | 0,45% |

Berdasarkan tabel 4.10 di atas dapat dilihat bahwa hasil uji variasi usia 12 tahun dan 14 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi didapatkan nilai rata-rata usia 12 tahun meningkat dengan persentase peningkatan sebesar 4,98%. Begitu pula untuk nilai rata-rata usia 14 tahun meningkat dengan persentase peningkatan sebesar 5,43%. Usia 14 tahun terbukti lebih baik tingkat ketahanan kardiorespirasinya dengan persentase peningkatan sebesar 5,43% dibandingkan usai 12 tahun dengan persentase peningkatan sebesar 4,98%. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Terdapat perbedaan pengaruh antara usia 12 tahun dan 14 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara”, telah terbukti.

4.2.2 Pembahasan

Studi *cross-sectional* dan longitudinal tentang nilai VO_2 maks pada anak-anak yang tidak berolahraga berusia 8-16 tahun menunjukkan peningkatan kapasitas aerobik puncak yang progresif dan linier dalam kaitannya dengan usia kronologis pada anak perempuan dan laki-laki. VO_2 maks anak laki-laki

meningkat sebelum usia 10 tahun, meskipun beberapa berpendapat bahwa latihan ketahanan tidak memengaruhi kapasitas aerobik hingga usia 11 tahun.

Atlet usia 14 tahun terbukti mempunyai ketahanan kardiorespirasi lebih baik dengan skor rata-rata 43,74 dibanding atlet usia 12 tahun dengan skor rata-rata 37,18. Atlet remaja berbeda dengan remaja non-atlet. Masa remaja adalah masa pertumbuhan dan perkembangan yang dipercepat, antara usia 10-18 tahun (Goldberg, 2003). Akselerasi pertumbuhan lebih cepat daripada di masa kanak-kanak. Pertumbuhan dan perkembangan atlet muda meliputi tinggi badan, berat badan, pengambilan oksigen maksimal (VO_2 maks), kapasitas aerobik, dan kekuatan otot (Lopez, 2012). Jadi atlet usia 14 tahun pertumbuhan dan perkembangan komposisi tubuh dan ketahanan kardiorespirasinya sudah lebih baik dan maksimal dibanding atlet usia 12 tahun.

Anak-anak didorong untuk mengembangkan gerakan dasar dan keterampilan luas serta mengembangkan keterampilan biomotorik dasar untuk mencapai kebugaran yang baik pada usia 14 tahun. Oleh karena itu, pelatihan multisenter harus mencakup berbagai gerakan dasar dan gerakan keterampilan olahraga dasar. Atlet multilateral pada dasarnya adalah atlet yang sangat muda. Oleh karena itu pemberian beban latihan pada tahap ini tidak membutuhkan banyak frekuensi dalam seminggu. Frekuensi latihan multiatlet hanya sekitar tiga kali seminggu. Di akhir periode ini, latihan mingguan terdiri dari dua latihan yang melibatkan atlet potensial lebih dari tiga kali seminggu. Jenis latihan ini cocok untuk anak usia lanjut dalam tahap multifase. Pada usia ini, atlet pemula masih

dalam fase multilateral tetapi sudah mulai menjalani latihan potensi khusus (Lumintuarso, 2013).

Didasarkan pertimbangan karakteristik anak, melatih atlet usia muda sudah bisa diarahkan ke gerak-gerak dasar cabang olahraga yang digelutinya. Meskipun demikian, gerakan-gerakan dasar bukan berarti dihilangkan secara keseluruhan, tetapi sudah mulai dikurangkan. Dengan kata lain dapat disimpulkan, makin ke penghujung usia multilateral (usia 14 tahun) makin sedikit gerak dasar diberikan ke anak dan semakin banyak gerakan-gerakan dasar cabang olahraga (olahraga) diberikan, begitu juga sebaliknya (G. I. Putra & Sugiyanto, 2016). Dengan demikian atlet usia 14 tahun mempunyai ketahanan kardiorespirasi lebih baik daripada atlet usia 12 tahun.

4.3 Perbedaan Pengaruh IMT Normal di Atas Rata-rata dan IMT Normal di Bawah Rata-rata Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

4.3.1 Hasil Penelitian

Hasil analisa data yang akan disajikan merupakan data *pretest* dan *post-test* ketahanan kardiorespirasi berdasarkan IMT atlet SSB Putra Welahan, SSB Mars, dan SSB Putra Mayong di Kabupaten Jepara. Nilai akhir ketahanan kardiorespirasi diambil dari hasil tes ketahanan kardiorespirasi melalui MFT. Hasil dari MFT yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam tabel penghitungan untuk mendapatkan deskripsi data hasil penelitian yang terdapat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.11 Deskripsi Data Hasil Penelitian IMT Normal di Atas Rata-rata dan IMT Normal di Bawah Rata-rata Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi (ml/kg/menit)

| Statistik | IMT Normal di Atas Rata-rata | | Selisih | IMT Normal di Bawah Rata-rata | | Selisih |
|-----------------|------------------------------|------------------|---------|-------------------------------|------------------|---------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Post-test</i> | | <i>Pretest</i> | <i>Post-test</i> | |
| N | 32 | 32 | - | 32 | 32 | - |
| Mean | 37,53 | 39,57 | 2,04 | 39,18 | 41,35 | 2,17 |
| Standar Deviasi | 4,10 | 4,22 | 0,12 | 4,54 | 4,13 | 0,41 |

Berdasarkan Tabel 4.11 di atas deskripsi data hasil penelitian dari IMT yang terdiri atas nilai mean dan standar deviasi dari IMT normal di atas rata-rata dan IMT normal di bawah rata-rata dapat dilihat bahwa nilai mean IMT normal di atas rata-rata pada saat *pretest* sebesar 37,53 dan meningkat menjadi 39,57 pada saat *post-test*. Mean pada IMT normal di atas rata-rata mengalami peningkatan sebesar 2,04. Standar deviasi IMT normal di atas rata-rata pada saat *pretest* diperoleh nilai 4,10 dan pada saat *post-test* menjadi 4,22. Sedangkan nilai mean IMT normal di bawah rata-rata pada saat *pretest* sebesar 39,18 dan meningkat menjadi 41,35 pada saat *post-test*. Mean pada IMT normal di bawah rata-rata mengalami peningkatan sebesar 2,17. Standar deviasi IMT normal di bawah rata-rata pada saat *pretest* diperoleh nilai 4,54 dan pada saat *post-test* menjadi 4,13. Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan dari hasil *pretest* ke hasil *post-test* IMT.

Analisis lebih lanjut diperlukan dalam penelitian ini, namun sebelumnya harus dilakukan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan homogenitas data.

Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas IMT

| IMT | Ketahanan Kardiorespirasi | Asymp. Sig | Signifikansi | Keterangan |
|-------------------------------|---------------------------|------------|--------------|------------|
| IMT Normal di Atas Rata-rata | <i>Pretest</i> | 0,528 | > 0,05 | Normal |
| | <i>Post-test</i> | 0,602 | | Normal |
| IMT Normal di Bawah Rata-rata | <i>Pretest</i> | 0,666 | | Normal |
| | <i>Post-test</i> | 0,523 | | Normal |

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data dari data hasil *pretest* dan *post-test* jenis latihan pada tabel 4.12 di atas diperoleh nilai keseluruhan Kolmogorov Smirnov dan *Asymp. Sig.* > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa semua data penelitian ini diambil dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas

| Ketahanan Kardiorespirasi | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------------------|------------------|-----|-----|-------|
| <i>Pretest</i> | 0,246 | 3 | 28 | 0,863 |
| <i>Post-test</i> | 0,575 | 3 | 28 | 0,636 |

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas data dari data hasil *pretest* dan *post-test* pada tabel 4.13 di atas diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yakni nilai Sig. data hasil *pretest* adalah 0, 863 dan nilai Sig. data hasil *post-test* adalah 0, 636. Berarti hal tersebut menunjukkan bahwa data *pretest* dan *post-test* bersifat homogen, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji hipotesis.

Tabel 4.14 Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Teknik Anova

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|-------|-------|
| Corrected Model | 41,045 | 3 | 13,682 | 3,365 | 0,033 |

Perhitungan analisis varian yang dilakukan dalam pengujian hipotesis penelitian ini dengan perhitungan melalui sumber varian taraf pertama dan perhitungan sumber varian untuk taraf kelompok yang dibandingkan. Ringkasan hasil analisis yang telah dilakukan untuk pengujian hipotesis penelitian dapat dilihat pada tabel 4.14 di atas.

Tabel 4.15 Peningkatan Hasil IMT Normal di Atas Rata-rata dan IMT Normal di Bawah Rata-rata Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi (ml/kg/menit)

| IMT | Mean \pm SD | Peningkatan |
|---------------------------|---------------|-------------|
| Normal di Atas Rata-rata | 2,04 | 5,16% |
| Normal di Bawah Rata-rata | 2,17 | 5,25% |
| Perbedaan | 0,13 | 0,09% |

Berdasarkan tabel 4.15 di atas dapat dilihat bahwa hasil uji variasi IMT normal di atas rata-rata dan IMT normal di bawah rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi didapatkan nilai rata-rata IMT normal di atas rata-rata meningkat dengan persentase peningkatan sebesar 5,16%. Begitu pula untuk nilai rata-rata IMT normal di bawah rata-rata mengalami peningkatan dengan persentase peningkatan sebesar 5,25%. IMT normal di bawah rata-rata terbukti lebih baik tingkat ketahanan kardiorespirasinya dengan persentase peningkatan sebesar 5,25% dibandingkan IMT normal di atas rata-rata dengan persentase peningkatan

sebesar 5,16%. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Terdapat perbedaan pengaruh antara IMT normal di atas rata-rata dan IMT normal di bawah rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara”, telah terbukti.

4.3.2 Pembahasan

Indeks massa tubuh (IMT) adalah nilai yang diperoleh dengan menghitung hasil bagi antara berat badan (BB) yang dinyatakan dalam kilogram dan kuadrat tinggi badan (TB) yang diukur dalam meter. IMT masih banyak digunakan untuk menentukan status gizi dan obesitas seseorang. Penelitian dari beberapa negara menunjukkan bahwa IMT merupakan indeks responsif yang merespon perubahan status gizi, ketersediaan pangan musiman, dan produktivitas kerja.

Atlet dengan IMT normal di bawah rata-rata terbukti mempunyai ketahanan kardiorespirasi lebih baik dengan skor rata-rata 41,3469 dibanding atlet dengan IMT normal di atas rata-rata dengan skor rata-rata 39,5750. Beberapa studi telah mengungkapkan bahwa IMT adalah alat pengukuran yang berguna untuk mengukur obesitas, dan telah direkomendasikan untuk evaluasi klinik pada obesitas yang terjadi pada anak-anak. IMT adalah panduan untuk menentukan kelebihan berat badan menggunakan indeks kuartil (berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2)). Interpretasi IMT tergantung pada usia dan jenis kelamin anak, karena anak laki-laki dan perempuan memiliki persentase lemak tubuh yang berbeda. IMT adalah metode paling

sederhana untuk menilai obesitas dan sangat berkorelasi dengan massa lemak tubuh, tetapi juga penting untuk mengidentifikasi pasien obesitas yang berisiko mengalami komplikasi medis (Pudjiadi et al., 2011).

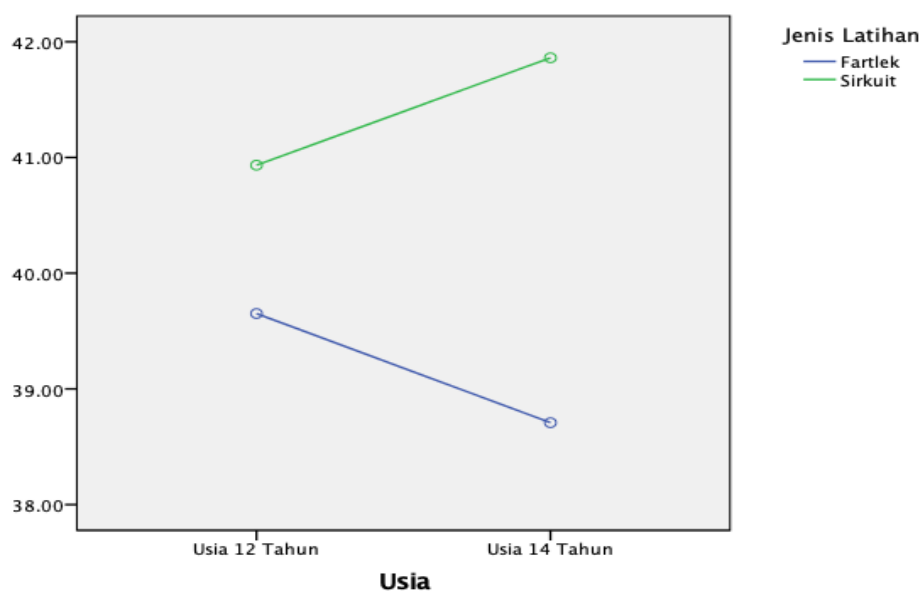
Studi terdahulu yang dilakukan oleh Sadhan, Koley, & Sandhu (2007) mengemukakan bahwa berdasarkan analisis regresi linier menunjukkan persentase lemak dan massa lemak memiliki korelasi kuat dengan VO_2 maks pada anak laki-laki. Fungsi tubuh (*skeletomuscular*, *cardiorespiratory*, *hematocirculatory*, *psychoneurological* dan *endocrine-metabolic*) terlibat dalam kinerja aktivitas fisik sehari-hari dan/atau latihan fisik (Ortega et al., 2008). Sekolah merupakan tempat yang tepat untuk program promosi kesehatan, bukti terkini menunjukkan bahwa intervensi sekolah paling efektif dalam meningkatkan aktivitas fisik pada remaja (Andrade et al., 2014).

Temuan pada penelitian (Chen et al., 2017) menekankan pentingnya mempertahankan indeks massa tubuh yang normal selama sekolah dasar untuk mencapai dan mempertahankan kondisi fisik yang lebih baik. Remaja yang melakukan aktivitas fisik tingkat tinggi menunjukkan indeks massa relatif dan komposisi tubuh yang lebih baik, serta kebugaran kardiorespirasi yang lebih baik (Ahmed et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa indeks massa tubuh dan daya tahan kardiorespirasi hanya berkorelasi dengan kekuatan dan daya tahan otot lengan. Berat badan, tinggi badan, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh merupakan prediktor yang baik untuk kapasitas pernafasan anak usia sekolah (Andrade et al., 2014). Dengan demikian, atlet dengan IMT normal di

bawah rata-rata mempunyai ketahanan kardiorespirasi lebih baik daripada atlet dengan IMT normal di atas rata-rata.

4.4 Interaksi Antara Jenis Latihan dan Usia Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

4.4.1 Hasil Penelitian



Gambar 4.1 Hasil Penelitian Interaksi Antara Jenis Latihan dan Usia Terhadap Ketahanan Karidiorespirasi

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa hasil uji variasi jenis latihan dan usia terhadap ketahanan kardiorespirasi didapatkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti hipotesis dalam penelitian ini diterima, sehingga terdapat interaksi antara jenis latihan dan usia terhadap ketahanan kardiorespirasi dengan signifikansi (Sig.) <0,05 pada Uji Tukey HSD dan dengan adanya garis yang tidak sejajar, maka terdapat efek interaksi.

4.4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi yang diakibatkan oleh dua variabel bebas dan satu variabel atribut yaitu usia, di mana pada variabel atribut usia hasilnya juga tidak sama, di mana pada variabel atribut usia 12 tahun yang diberi perlakuan latihan sirkuit maupun latihan fartlek hasilnya lebih rendah daripada usia 14 tahun.

Kemampuan teknik yang baik dan benar tentu perlu didukung oleh kemampuan fisik yang tinggi sehingga dalam mempelajarinya akan lebih mudah. Dalam melatih fisik tentu harus memperhatikan metode, bentuk dan prinsip-prinsip latihan. Banyak metode maupun bentuk latihan fisik dan teknik yang dapat diterapkan pelatih pada anak asuhnya. Latihan fisik biasanya menggunakan metode latihan sebagai berikut: latihan sirkuit, set blok, *plyometric* dan lain sebagainya. Latihan teknik juga dapat diberikan misalnya, dengan metode *drill*, baik sendiri, oleh teman maupun pelatih, juga bisa dengan bentuk-bentuk latihan permainan secara beregu (Permana & Suharjana, 2013).

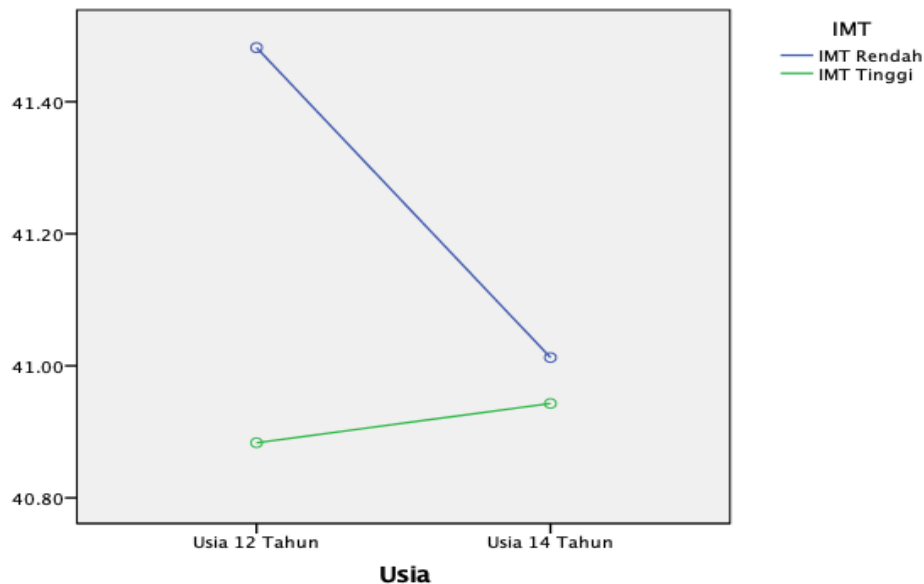
Pemain pada usia ini memiliki pemahaman yang baik tentang permainan. Di sisi lain, pemain pada usia ini dibatasi oleh keterbatasan fisik dan perubahan fisik yang datang seiring dengan pubertas. Pelatih harus memperhatikan kenyamanannya. Pelatih harus menghindari *overtraining* dan lebih fokus pada taktik daripada teknik dan mengurangi aspek fisik. Aspek fisik terpenting untuk kelompok usia ini adalah latihan koordinasi dan fleksibilitas. Melatih taktik permainan sangat penting di usia ini (Scheunemann, 2012).

Anak dianjurkan untuk mengembangkan gerak dasar dan keterampilan yang luas serta pengembangan dasar kemampuan biomotor untuk mencapai kebugaran yang baik pada usia ini. Oleh karena itu latihan pada tahap multilateral perlu berisi berbagai gerak dasar dan gerak dasar keterampilan cabang olahraga. Atlet multilateral pada dasarnya adalah atlet yang masih sangat muda. Oleh karena itu pemberian beban latihan pada tahap ini tidak memerlukan frekuensi yang banyak dalam satu minggu. Frekuensi latihan untuk atlet multilateral hanya berkisar tiga kali dalam seminggu. Pada akhir usia masa ini, latihan mingguan terdiri atas dua sesi yang mengandung cabang olahraga potensial bagi atlet dari tiga kali per minggu. Latihan yang seperti ini cocok untuk anak usia akhir dari fase multilateral. Pada usia ini atlet pemula masih dalam fase multilateral tetapi sudah mulai menjalani latihan potensi khusus (Lumintuarso, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa jenis latihan yang tepat pada atlet sepak bola dapat meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet tersebut. Akan tetapi, pelatih juga perlu memperhatikan jenis latihan (baik teknik, taktik, maupun fisik) yang tepat untuk atlet berdasarkan usia atlet karena masing-masing kelompok usia atlet mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Ketika pelatih mampu membuat suatu program latihan fisik untuk atlet sepak bola berdasarkan kelompok usia mereka dengan tepat, maka ketahanan kardiorespirasi atlet juga dapat meningkat. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara jenis latihan dan usia terhadap ketahanan kardiorespirasi.

4.5 Interaksi Antara Usia dan IMT Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

4.5.1 Hasil Penelitian



Gambar 4.2 Hasil Penelitian Interaksi Antara Usia dan IMT Terhadap Ketahanan Karidiorespirasi

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa hasil uji variasi usia dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi didapatkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti hipotesis dalam penelitian ini diterima, sehingga terdapat interaksi antara usia dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi dengan signifikansi (Sig.) <0,05 pada Uji Tukey HSD dan dengan adanya garis yang tidak sejajar, maka terdapat efek interaksi.

4.5.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi yang diakibatkan oleh dua variabel bebas dan keduanya mempunyai hasil yang tidak sama, di mana pada

variabel atribut usia 12 tahun yang diberi perlakuan latihan sirkuit maupun latihan fartlek hasilnya lebih rendah daripada usia 14 tahun. Pada variabel atribut IMT hasilnya juga tidak sama, di mana pada variabel atribut IMT normal di atas rata-rata yang diberi perlakuan latihan sirkuit maupun latihan fartlek hasilnya lebih rendah daripada IMT normal di bawah rata-rata.

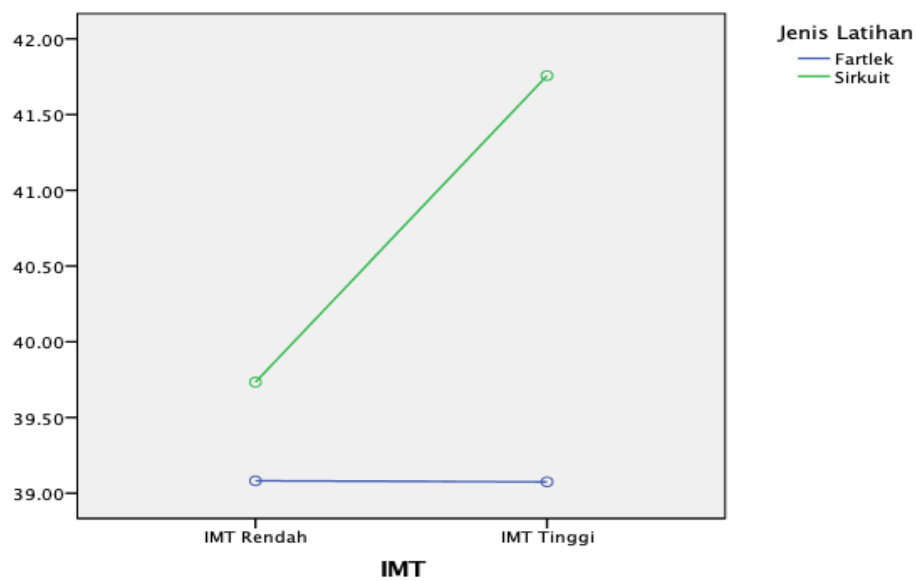
Studi *cross-sectional* dan longitudinal tentang nilai VO_2 maks pada anak-anak yang tidak berolahraga berusia 8-16 tahun menunjukkan peningkatan kapasitas aerobik puncak yang progresif dan linier dalam kaitannya dengan usia kronologis pada anak perempuan dan laki-laki. VO_2 maks anak laki-laki meningkat sebelum usia 10 tahun, meskipun beberapa berpendapat bahwa latihan ketahanan tidak memengaruhi kapasitas aerobik hingga usia 11 tahun.

Temuan pada penelitian (Chen et al., 2017) menekankan pentingnya mempertahankan indeks massa tubuh yang normal selama sekolah dasar untuk mencapai dan mempertahankan kondisi fisik yang lebih baik. Remaja yang terlibat dalam aktivitas fisik tingkat tinggi menunjukkan indeks massa relatif dan komposisi tubuh serta kebugaran kardiorespirasi yang lebih baik (Ahmed et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan bahwa indeks massa tubuh dan daya tahan kardiorespirasi hanya berkorelasi dengan kekuatan dan daya tahan otot lengan. Berat badan, tinggi badan, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh adalah pradiktor daya tahan respirasi yang baik di kalangan siswa sekolah (Olawale et al., 2017).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa pada usia anak remaja menunjukkan peningkatan ketahanan kardiorespirasi yang sangat signifikan. Ketahanan kardiorespirasi anak remaja akan lebih baik jika mereka melakukan aktivitas fisik yang tinggi. Untuk dapat melakukan hal tersebut, mereka harus mempunyai IMT yang baik karena IMT merupakan salah satu pedoman untuk mengetahui ketahanan kardiorespirasi pada anak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara usia dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi.

4.6 Interaksi Antara Jenis Latihan dan IMT Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

4.6.1 Hasil Penelitian



Gambar 4.3 Hasil Penelitian Interaksi Antara Jenis Latihan dan IMT Terhadap Ketahanan Karidiorespirasi

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa hasil uji variasi jenis latihan dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi didapatkan nilai signifikansi

lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti hipotesis dalam penelitian ini diterima, sehingga terdapat interaksi antara jenis latihan dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi dengan signifikansi (Sig.) <0,05 pada Uji Tukey HSD dan dengan adanya garis yang tidak sejajar, maka terdapat efek interaksi.

4.6.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi yang diakibatkan oleh dua variabel bebas dan satu variabel atribut yaitu IMT, di mana pada variabel atribut IMT hasilnya juga tidak sama, di mana pada variabel atribut IMT normal di atas rata-rata yang diberi perlakuan latihan sirkuit maupun latihan fartlek hasilnya lebih rendah daripada IMT normal di bawah rata-rata.

Circuit training merupakan salah satu metode yang dapat diberikan kepada atlet muda untuk meningkatkan kondisi fisik secara umum, dengan *circuit training* tujuan pengkondisian fisik yang utama adalah kekuatan, daya tahan kardiorespirasi, fleksibilitas dan kecepatan. Pada fase transisi atau pada fase persiapan umum, perbaikan fisik dan teknis umum diperlukan untuk mengevaluasi waktu yang telah berlalu (Permana & Suharjana, 2013).

Beberapa cara dapat dilakukan dengan mencoba latihan lain yaitu kombinasi antara latihan aerobik dan anaerobik seperti latihan fartlek. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti, orang yang melakukan latihan fartlek merasakan adanya tantangan karena yang biasanya melakukan *jogging*

dengan irama lambat dan kontinu, mencoba alternatif lain latihan fartlek dengan mengkombinasikan antara *sprint-jalan-jogging* (Kurnia & Kushartanti, 2013).

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan nilai yang diambil dari perhitungan hasil bagi antara berat badan (BB) dalam kilogram dengan kuadrat dari tinggi badan (TB) dalam meter. IMT masih banyak digunakan untuk menentukan status gizi dan obesitas seseorang. Penelitian dari beberapa negara menunjukkan bahwa IMT merupakan indeks responsif yang merespon perubahan status gizi, ketersediaan pangan musiman, dan produktivitas kerja.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa jenis latihan yang tepat pada atlet sepak bola dapat meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet tersebut. Untuk dapat mengikuti dan menyelesaikan suatu program latihan yang diberikan oleh seorang pelatih, seorang atlet harus mempunyai IMT yang ideal. Dengan IMT yang ideal atlet dapat menjaga kebugarannya dan meningkatkan produktivitasnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara jenis latihan dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi.

4.7 Interaksi Antara Jenis Latihan, Usia, dan IMT Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

4.7.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan ketiga gambar di atas dapat dilihat bahwa hasil uji variasi jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi didapatkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti hipotesis dalam penelitian ini diterima, sehingga terdapat interaksi antara jenis latihan, usia, dan IMT terhadap

ketahanan kardiorespirasi dengan signifikansi (Sig.) $<0,05$ pada Uji Tukey HSD dan dengan adanya garis yang tidak sejajar, maka terdapat efek interaksi.

4.7.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi yang diakibatkan oleh tiga variabel bebas dan dua variabel atribut mempunyai hasil yang tidak sama, di mana pada variabel atribut usia 12 tahun yang diberi perlakuan latihan sirkuit maupun latihan fartlek hasilnya lebih rendah daripada usia 14 tahun. Pada variabel atribut IMT hasilnya juga tidak sama, di mana pada variabel atribut IMT normal di atas rata-rata yang diberi perlakuan latihan sirkuit maupun latihan fartlek hasilnya lebih rendah daripada IMT normal di bawah rata-rata.

Latihan sirkuit dan fartlek adalah dua jenis latihan yang berbeda pelaksanaannya tetapi mempunyai tujuan yang sama yaitu untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi. Dengan jenis latihan yang berbeda yang dilakukan oleh seorang atlet, akan memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap ketahanan kardiorespirasi.

Kedua bentuk latihan fisik dan teknik tersebut dapat dikombinasikan, supaya kedua tujuan latihan dapat tercapai. Latihan sirkuit merupakan salah satu metode yang dapat diberikan pada atlet junior untuk memperbaiki kondisi fisik secara umum di mana dalam latihan sirkuit sasaran utama dalam unsur kondisi fisik adalah kekuatan, daya tahan jantung-paru, kelentukan dan kecepatan. Pada fase transisi atau masuk fase persiapan umum perbaikan fisik umum dan teknik

sangatlah diperlukan sebagai evaluasi dari periode yang lalu (Permana & Suharjana, 2013).

Pengertian fartlek adalah suatu sistem latihan *endurance* yang maksudnya adalah untuk membangun, mengembalikan atau memelihara kondisi tubuh seseorang sehingga sangat baik bagi semua cabang olahraga terutama cabang olahraga yang memerlukan daya tahan tubuh. Prinsip latihan fartlek adalah berlari dengan berbagai variasi. Artinya dapat mengatur kecepatan lari yang diinginkan selama melakukan latihan tersebut sesuai dengan keinginan dan sesuai pula dengan kondisi/kemampuan atlet. Sebagai contoh dapat dimulai latihan dengan lari lambat-lambat, kemudian dilanjutkan dengan lari cepat pada jarak-jarak pendek secara intensif (Sukadiyanto, 2011).

Didasarkan pertimbangan karakteristik anak, melatih atlet usia 11 dan 12 tahun sudah bisa diarahkan ke gerak-gerak dasar kecabangan yang digelutinya. Meskipun demikian, gerakan-gerakan dasar bukan berarti dihilangkan secara keseluruhan, tetapi sudah mulai dikurangkan. Dengan kata lain dapat disimpulkan, makin ke penghujung usia multilateral makin sedikit gerak dasar diberikan ke anak dan semakin banyak gerakan-gerakan dasar kecabangan (olahraga) diberikan, begitu juga sebaliknya (G. I. Putra & Sugiyanto, 2016).

Percepatan pertumbuhan anak remaja lebih cepat daripada masa anak-anak. Pada atlet remaja pertumbuhan dan perkembangannya meliputi penambahan tinggi badan, berat badan, konsumsi oksigen maksimal (VO_2 maks), kapasitas aerobik, dan kekuatan otot (Lopez, 2012).

Penelitian tentang hubungan antara fungsi kardiovaskular, IMT, dan kesehatan fisik pada pria Korea, VO₂ maks diperoleh dari tes submaksimal. Asosiasi Pria Muda Kristen menggunakan *cycle* ergometer. Kekuatan otot, ketahanan otot, kelenturan, tenaga, kelincahan, dan keseimbangan dievaluasi dengan *grip strength* (kg), *sit-up* (reps/min), *sit and reach* (cm), *vertical jump* (cm), *side steps* (reps/30 s), dan berdiri dengan satu kaki dengan mata tertutup, dilakukan secara berurutan. Studi ini menemukan bahwa orang gemuk menunjukkan tingkat kebugaran yang lebih rendah dan fungsi kardiovaskular yang lebih lemah daripada orang normal (So & Choi, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa ketiga variabel bebas yaitu jenis latihan, usia, dan IMT semuanya mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi. Melalui jenis latihan yang tepat, atlet dapat meningkatkan ketahanan kardiorespirasinya. Usia atlet juga dapat mempengaruhi tingkat ketahanan kardiorespirasi di mana pada usia remaja biasanya seseorang mengalami peningkatan ketahanan kardiorespirasi yang sangat signifikan. Begitu juga dengan IMT, semakin baik IMT seorang atlet maka semakin baik pula ketahanan kardiorespirasi atlet tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi.

4.8 Temuan Penelitian

Temuan hasil penelitian berdasarkan interaksi variabel jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi tersebut di atas, maka berdasarkan uji Tukey dapat ditemukan sebagai berikut:

- 1) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun lebih efektif dibandingkan latihan sirkuit dan usia 12 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 2) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun lebih efektif dibandingkan latihan fartlek dan usia 14 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 3) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun lebih efektif dibandingkan latihan fartlek dan usia 12 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 4) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan sirkuit dan usia 14 tahun dengan IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 5) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan sirkuit dan usia 12 tahun dengan IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 6) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan fartlek dan usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 7) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan fartlek dan usia 14 tahun dengan IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.

- 8) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan fartlek dan usia 12 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 9) Latihan sirkuit dan usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan fartlek dan usia 12 tahun dengan IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 10) Latihan sirkuit dan usia 12 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan sirkuit dan usia 12 tahun dengan IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 11) Latihan sirkuit dan usia 12 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan fartlek dan usia 14 tahun dengan IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.
- 12) Latihan sirkuit dan usia 12 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata lebih efektif dibandingkan latihan fartlek dan usia 12 tahun dengan IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB.

Berdasarkan temuan-temuan penelitian tersebut di atas, maka satu temuan yang dapat ditonjolkan sebagai hasil dalam penelitian ini adalah jenis latihan sirkuit untuk usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata merupakan yang terbaik untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet SSB usia 11 sampai dengan 14 tahun di Kabupaten Jepara. Dengan demikian, produk penelitian ini adalah ditemukannya teori baru tentang jenis latihan sirkuit untuk

usia 14 tahun dengan IMT normal di bawah rata-rata dapat meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.

4.9 Keterbatasan Penelitian

Penelitian eksperimental pengaruh jenis latihan, usia, dan IMT terhadap ketahanan kardiorespirasi ini melibatkan atlet sepak bola (manusia) sebagai sampel atau objek yang sudah tentu mempunyai banyak kelemahan dan keterbatasan, meskipun dalam pelaksanaan penelitian telah diupayakan untuk melakukan pengontrolan semaksimal dan seobjektif mungkin. Kelemahan dan keterbatasan penelitian yang dimaksud perlu dikemukakan sebagai pertimbangan dalam menginterpretasikan dan menggeneralisasikan hasil temuan penelitian ini. Keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Pada saat perlakuan, tidak semua kelompok dikumpulkan atau dikarantina, sehingga tidak ada kontrol terhadap kegiatan apa yang dilakukan sampel di luar pelatihan, melainkan tetap di rumah masing-masing. Hal ini secara tidak langsung dapat mempengaruhi hasil penelitian.
- 2) Penggunaan waktu tidak terorganisir dengan baik. Pasalnya, mereka diwajibkan untuk menetapkan protokol kesehatan akibat pandemi yang sedang berlangsung.
- 3) Kondisi pandemi saat itu membuat tata cara berolahraga harus sesuai dengan pola hidup sehat.

- 4) Masih adanya atlet yang tidak mengikuti anjuran kesehatan karena melepas masker saat latihan.
- 5) Pada penelitian ini program latihan hanya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, tidak dengan validasi dosen spesialis.
- 6) Peneliti tidak menghitung denyut nadi sampel pada saat pengukuran ketahanan kardiorespirasi di tes awal dan tes akhir.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Terdapat perbedaan pengaruh latihan sirkuit dan latihan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi. Latihan sirkuit mempunyai pengaruh lebih baik 0,96 ml/kg/menit daripada latihan fartlek terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 2) Terdapat perbedaan pengaruh usia 12 tahun dan usia 14 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi. Usia 14 tahun mempunyai pengaruh lebih baik 0,16 ml/kg/menit daripada usia 12 tahun terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 3) Terdapat perbedaan pengaruh IMT normal di atas rata-rata dan IMT normal di bawah rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi. IMT normal di bawah rata-rata mempunyai pengaruh lebih baik 0,13 ml/kg/menit daripada IMT normal di atas rata-rata terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara.
- 4) Jenis latihan dan usia mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05.

- 5) Usia dan IMT mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05.
- 6) Jenis latihan dan IMT mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05.
- 7) Jenis latihan, usia, dan IMT mempunyai interaksi terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet SSB di Kabupaten Jepara dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan hasil penelitian, maka peneliti mengajukan saran sebagai berikut:

- 1) Kepada pelatih sepak bola khususnya pelatih anak-anak usia 12 tahun dan 14 tahun untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi sebaiknya menggunakan latihan sirkuit, terbukti dari penelitian bahwa latihan sirkuit lebih baik daripada latihan fartlek.
- 2) Kepada pembina sepak bola digunakan sebagai bahan evaluasi bagi para pembina serta dapat digunakan sebagai bahan kajian pustaka pembinaan olahraga sepak bola oleh para pembina sepak bola khususnya di Kabupaten Jepara.
- 3) Kepada atlet digunakan sebagai gambaran obyektif tentang ketahanan kardiorespirasi para atlet berdasarkan kemampuan mereka masing-masing.

- 4) Kepada SSB digunakan sebagai pedoman penyusunan program latihan yang sesuai dengan memanfaatkan hasil penelitian ini.
- 5) Kepada para pembaca untuk dapat membaca artikel ilmiah dari penelitian ini yang berjudul "*Effect of Exercise Type and Body Mass Index on Cardiovascular Endurance in Football Players*" dengan link jurnalnya <https://novapublishers.com/shop/volume-22-issue-3-2023-international-journal-on-disability-and-human-development/>.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, R. D., White, L. R., Ross, G. W., Masaki, K. H., Curb, J. D., & Petrovitch, H. (2004). Walking and Dementia in Physically Capable Elderly Men. *Journal of the American Medical Association*, 292(12), 1447–1453. <https://doi.org/10.1001/jama.292.12.1447>
- Abraham, H. (2014). Analisis Tingkat VO₂ Max pada Atlet Sepak Bola di PPLP Sulawesi Selatan. *Competitor*, (1), 1–5.
- Adhi, B. P., Sugiharto, & Soenyoto, T. (2017). Pengaruh Latihan dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Power Otot Tungkai. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(1), 7–13.
- Adindra, Rahayu, S., & Sulaiman. (2016). Kelentukan Togok dan Latihan Kelincahan Meningkatkan Kemampuan Dribble pada Pemain Hoki Pemula. *Journal of Physical Education and Sport*, 5(1), 47–52.
- Afandi, I. (2020). Karakteristik dan Perkembangan Usia Pemain Bola. Retrieved July 8, 2023, from <https://www.gurusiana.id/read/irfanafandispd/article/karakteristik-dan-perkembangan-usia-pemain-bola-815535>
- Ahmed, M. D., Ho, W. K. Y., Van Niekerk, R. L., Morris, T., Elayaraja, M., Lee, K. C., & Randles, E. (2017). The Self-Esteem, Goal Orientation, and Health-Related Physical Fitness of Active and Inactive Adolescent Students. *Cogent Psychology*, 4(1). <https://doi.org/10.1080/23311908.2017.1331602>
- Al-Haliq, M. (2015). Using the Circuit Training Method to Promote the Physical Fitness Components of the Hashemite University Students. *Advances in Physical Education*, 05(03), 170–175. <https://doi.org/10.4236/ape.2015.53021>
- Almatsier, S. (2002). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Amelia. (2011). Konsumsi dan BE Saran Defisit Energi dan Protein Anak Baduta di Perdesaan dan Perkotaan di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 39(2), 74–87.
- Amin, N., Susanto, H., & Zen Rahfiluddin, M. (2017). Pengaruh Penambahan Maltodekstrin dalam Minuman Elektrolit Terhadap Daya Tahan Jantung Paru Atlet Sepak Bola Effect of Maltodextrin Adding in The Electrolyte Drinks on Cardiorespiratory Endurance of Soccer Athletes During Exercise. *Gizi Indon*, 40(2), 79–88. Retrieved from http://ejournal.persagi.org/ojspersagi2481/index.php/Gizi_Indon
- Andhika, B. (2013). Analisis Status Gizi dan VO₂ Max pada Pemain Sepak Bola. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 01(01), 1–4.
- Andrade, S., Lachat, C., Ochoa-Aviles, A., Verstraeten, R., Huybregts, L., Roberfroid, D., Kolsteren, P. (2014). A School-Based Intervention Improves Physical Fitness in Ecuadorian Adolescents: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12966-014-0153-5>
- Argasasmita, H. (2007). *Teori Kepelatihan Dasar*. Jakarta: Lembaga Akreditasi Nasional Keolahragaan.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Armstrong, N. (2006). Aerobic Fitness of Children and Adolescents. *Jornal de Pediatria*, 82(6), 406–408. <https://doi.org/10.2223/JPED.1571>
- Bergh, Ulf; Ekblom, Bjorn; Astrand, P.-O. (2000). Oxygen Uptake “Classical” Versus “Contemporary” Viewpoints. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(1), 70–84.
- Bray, G. (2004). Medical Consequences of Obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 89, 2583–2589. <https://doi.org/10.1210/jc.2004-0535>

- Candra, Radita Dwi; Sulaiman; Hidayah, T. (2015). Pengaruh Metode Latihan dan Kemampuan Motor Educability Terhadap Hasil Latihan Teknik Dasar Sepak Bola. *Journal of Physical Education and Sports*, 4(2), 159–164.
- Chen, H., Housner, L., & Gao, Y. (2017). The Influence of Weight Change on Physical Fitness from Childhood to Adolescence. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 21(3), 113–120. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2016.1262379>
- Cipryan, L., & Gajda, V. (2011). The Influence of Aerobic Power on Repeated Anaerobic Exercise in Junior Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 28(1), 63–71. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0023-z>
- Darmawati, I., Setiawan, A., & Permatasari, H. (2015). Menurunkan Indeks Massa Tubuh Perempuan Dewasa dengan Kelebihan Berat Badan dan Kegemukan melalui Latihan Fisik Interval Training. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 18(2), 88–94. <https://doi.org/10.7454/jki.v18i2.409>
- Dea, L. R., Isnaini, H., & Arif, P. (2018). Pengaruh Pemberian Circuit Training Terhadap Peningkatan VO₂ Max pada Pemain Futsal di Maleo Futsal Magetan. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 43–48.
- Disease Control and Prevention, C. of. (2020). Healthy Weight: Assessing Your Weight: About BMI for Adult. Retrieved February 19, 2021, from https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/adult_bmi/index.html
- Fahey, Thomas D. ; Insel, Paul M.; Roth, Walten R.; Insel, C. E. A. (2017). *Fit & Well: Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness* (12th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Fathinita, A., Basyar, E., & Ardianto, A. (2015). Pengaruh Latihan Anaerobik Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai pada Anak Usia 10-14 Tahun Studi pada Anak Usia Dini di Sekolah Sepak Bola Tugu Muda Semarang. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 4(4), 336–345.
- Fox, S. I. (2011). *Human physiology—Textbook*.

- Gielen, S., Schuler, G., & Adams, V. (2010). Cardiovascular Effects of Exercise Training: Molecular Mechanisms. *Circulation*, *122*(12), 1221–1238. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.939959>
- Goldberg, B. (2003). *Health Concerns for Young Athletes Book 4: Play Safe! The NFL Youth Football Health and Safety Series*. Book Series National Football League.
- Hagberg, J., & Moore, G. (2001). Specific Genetic Markers of Endurance Performance and VO₂ Max. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *29*, 15–19.
- Hanggoro, H., Surisman, S., & Sitepu, A. (2018). Pengaruh Circuit Training dan Interval Training Terhadap Hasil VO₂ Max Siswa Ekstrakurikuler Bola Basket. *JUPE (Jurnal Penjaskesrek)*, *4*(2).
- Hardinata, A. F., & Hidayah, T. (2015). Pengaruh Jeda/Interval pada Latihan Tusukan Terhadap Ketepatan Tusukan pada Pemain Anggar Ikase Kota Semarang Tahun 2015. *JSSF (Journal of Sport Science and Fitness)*, *4*(4), 6–10.
- Hariyanta, I. W. D., Parwata, I. G. L. A., & Wahyuni, N. P. D. S. (2014). Pengaruh Circuit Training Terhadap Kekuatan Otot Tungkai dan VO₂ Max. *E-Journal IKOR Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Ilmu Keolahragaan*, *1*, 1–10.
- Harsuki, H., & Elias, S. (2003). Perkembangan Olahraga Terkini. *Cakrawala Pendidikan*, 449.
- Hartati; Rahayu, Tandiyo; Kurdi, Fauziah N.; Soegiyanto, K. (2012). Pengaruh Asupan Micro Nutrient, Aktivitas Fisik dan Jenis Kelamin Terhadap Kebugaran Jasmani Siswa Sekolah Dasar Penderita Anemia. *Journal of Physical Education and Sports*, *1*(2).
- Heather, H.F.; Lisa, C; Alan, E. M. (2006). *Endurance and Ultra-endurance Athletes*. Boston: Jones and Bartlett Publisher 360-97.

- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisløff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic Endurance Training Improves Soccer Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1925–1931. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00019>
- Hermawan, L., Setyo, H., & Rahayu, S. (2012). Pengaruh Pemberian Asupan Cairan (Air) Terhadap Profil Denyut Jantung pada Aktivitas Aerobik. *JSSF (Journal of Sport Science and Fitness)*, 1(2), 14–20.
- Hermina; Prihatini, S. (2011). Gambaran Keragaman Makanan dan Sumbangannya Terhadap Konsumsi Energi Protein pada Anak Balita Pendek (Stunting) di Indonesia. *Jurnal Buletin Kesehatan*, 39(2), 62–73.
- Hernado, F., Soekardi, & Lestari, W. (2017). Pengaruh Metode Latihan dan Power Otot Lengan Terhadap Hasil Tolak Peluru. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(1), 22–28. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpes>
- Heyward, V., & Wagner, D. (2004). *Applied Body Composition Assessment-2nd Edition*. Human Kinetics.
- Hoeger, W. W. K. H. S. A. (2013). *Lifetime Physical Fitness and Wellness: A Personalized Progame 12th Edition*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (12th ed., Vol. 53). Wadsworth: Cengage Learning.
- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer Specific Aerobic Endurance Training. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 218–221. <https://doi.org/10.1136/bjism.36.3.218>
- Irawan, M. A. (2007). Nutrisi, Energi, & Performa Olahraga. *Polton Sport Science & Performance Lab*, 1.
- Irianto, D. P. (2002). *Dasar Kepeatihan*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Irianto, S. (2016). *Metode Melatih Fisik Atlet Sepak Bola*. Yogyakarta: FIK UNY.

- Jelalian, Elissa & Steele, R. G. (2008). *Handbook of Childhood and Adolescent Obesity*. Boston: Springer, Boston, MA. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-0-387-76924-0>
- Kemenkes, R. (2011). *Buku SK Antropometri*. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1219204>
- Kemp, I. (2010). *Cool Running Australia*. Retrieved from <http://www.coolrunning.com.au/expert/1997c002.shtml>
- Kogara, K. (2012). *Latihan Sirkuit*. Retrieved from https://skulworknytha.blogspot.com/2012_03_01_archive.html
- Kravitz, L. (2001). *Panduan Lengkap Bugar Total* (1st ed.). Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kriswanto, E. S., Setijono, H., & Mintarto, E. (2019). The effect of Cardiorespiratory Fitness and Fatigue Level on Learning Ability of Movement Coordination. *Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 320–329. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.24565>
- Kurnia, M., & Kushartanti, B. M. W. (2013). Pengaruh Latihan Fartlek dengan Treadmill dan Lari di Lapangan Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi. *Jurnal Keolahragaan*, 1(1), 72–83. <https://doi.org/10.21831/jk.v1i1.2347>
- Kurniawan, Danang; Junaidi, Said; Hidayah, T. (2014). Pengaruh Latihan Longpass dengan Penambahan Latihan Knee Tuck Jump dan Barrier Hops Terhadap Hasil Longpass pada Siswa Ekstrakurikuler Sepak Bola SMA Negeri 1 Candimulyo Kabupaten Magelang. *JSSF (Journal of Sport Science and Fitness)*, 3(4), 1–5.
- Levine, B. (2008). $\dot{V}O_2$ Max: What Do We Know, and What Do We Still Need to Know? *The Journal of Physiology*, 586, 25–34. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.147629>
- Levitzky, M. G. (2018). *Pulmonary Physiology* (9th ed.). New York: McGraw-Hill Education.

- Lismadiana, L. (2012). Peranan Olahraga Terhadap Kapasitas Kardiorespirasi. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 8(2), 108–122.
- Lopez, R. M. (2012). Exercise and Hydration: Individualizing Fluid Replacement Guidelines. *Strength and Conditioning Journal*, 34(4), 49–54. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318262e1d2>
- Lumintuarso, R. (2013). *Pembinaan Multilateral Bagi Atlet Pemula (Pedoman Latihan Dasar Bagi Atlet Muda Berbakat)* (1st ed.). Yogyakarta: UNY Press.
- Lutan, R., & Suherman, A. (2001). Pendidikan Kebugaran Jasmani. Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga, Depdiknas.
- Mackenzie, B. (2001). VO₂ Max. Retrieved from <http://www.brianmac.demon.co.uk/VO2max.html>
- Maksum, A. (2012). *Metodologi Penelitian dalam Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Manullang, J. G., Soegiyanto, K., & Sulaiman. (2014). Pengaruh Metode Latihan dan Power Lengan Terhadap Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki Chudan pada Cabang Olahraga Karate Dojo Khusus Unimed. *Journal of Physical Education and Sports*, 3(2).
- MS, H. (2008). Kesegaran Jasmani Olahragawan Sepak Bola Pra-Pubertas. *Jurnal Iptek Olahraga*, 10(3), 188–202.
- Muhajir. (2007). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Murtantiningsih, & Wahyono, B. (2010). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kesembuhan Penderita Tuberkulosis Paru. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 44–50.

- Nugroho, R. A. (2011). Studi Kualitatif Faktor yang Melatarbelakangi Drop Out Pengobatan Tuberkulosis Paru. *KESMAS - Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 83–90. <https://doi.org/10.15294/kemas.v7i1.2801>
- Olawale, O. S., Mwila, M., Marie, Y. M. E., & Lamina, T. A. (2017). Relationship between Cardiorespiratory Fitness and Anthropometric Variables among School-going Adolescents in Nigeria. *The Anthropologist*, 29(1), 65–72. <https://doi.org/10.1080/09720073.2017.1351514>
- Onis, M. de, Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of A WHO Growth Reference for School-aged Children and Adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85, 660–667. <https://doi.org/10.2471/BLT>.
- Onis, M. de, Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., & Pinol, A. (2006). *WHO Child Growth Standards. Developmental Medicine & Child Neurology*. Geneva: WHO Press. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03503.x>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical Fitness in Childhood and Adolescence: A powerful Marker of Health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Parena, A. A., Rahayu, T., & Sugiharto. (2017). Manajemen Program Pembinaan Olahraga Panahan pada Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar (PPLP) Provinsi Jawa Tengah. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(1), 1–6. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpes%0A>
- Penggalih, M. H. S. T., Pratiwi, D., Fitria, F., Sari, M. D. P., Narruti, N. H., Winata, I. N., Kusumawati, M. D. (2016). Identifikasi Somatotype, Status Gizi, dan Dietary Atlet Remaja Stop and Go Sports. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 222. <https://doi.org/10.15294/kemas.v11i2.4495>
- Permaesih, D., A., H. E. K., M.I., I., M., D., & R., H. (2000). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Kardiovaskuler pada Pria Dewasa. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 27(2), 231–238.

- Permana, H., & Suharjana, S. (2013). Pengaruh Sirkuit Training Awal Akhir Latihan Teknik Terhadap Kardiorespirasi, Power, Smash, Passing Bawah Atlet Bola Voli. *Jurnal Keolahragaan*, 1(1), 49–62. <https://doi.org/10.21831/jk.v1i1.2345>
- Prawira, R. R. Z., & Tribinuka, T. (2016). Pembinaan Pemain Muda Melalui Akademi Sepak Bola. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(2), 13–17.
- Pudjiadi, A. H., Hegar, B., Handryastuti, S., Idris, N. S., Gandaputra, E. P., Harmoniati, E. D., & Yulianti, K. (2011). *Pedoman Pelayanan Medis Ikatan Dokter Anak Indonesia* (2nd ed.). Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Purnama, S. K. (2010). *Kepelatihan Bulu Tangkis Modern*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Purwandito, S. dan A. (2009). Kardiorespirasi Siswa Peserta Ekstrakurikuler Bola Basket dan Bola Voli di SMA Negeri 2 Purworejo. *Medikora*, v, 151–162.
- Putra, G. I., & Sugiyanto, F. X. (2016). Pengembangan Pembelajaran Teknik Dasar Bulu Tangkis Berbasis Multimedia pada Atlet Usia 11 dan 12 Tahun. *Jurnal Keolahragaan*, 4(2), 175–185.
- Putra, S., Soegianto, K., & Sulaiman. (2017). The Role of Physical Fitness to Improve The Self-Quality of Elementary School Students in The District of Aceh Besar. *The Journal of Educational Development*, 5(1), 107–117.
- Putu Ayu Widiastuti, M.M Wara Kushartanti, B. . I. K. (2009). Pola Makan dan Kebugaran Jasmani Atlet Pencak Silat Selama Pelatihan Daerah Pekan Olahraga Nasional XVII Provinsi Bali Tahun 2008. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 6(1), 13–29.
- Sadhan, B., Koley, S., & Sandhu, J. S. (2007). Relationship Between Cardiorespiratory Fitness, Body Composition and Blood Pressure in Punjabi Collegiate Population. *Journal of Human Ecology*, 22(3), 215–219. <https://doi.org/10.1080/09709274.2007.11906024>

- Santoso, H. P., Rahayu, T., & Rahayu, S. (2017). Pembinaan Bulutangkis di Kota Magelang (Penelitian Evaluatif Klub-klub Bulutangkis di Kota Magelang). *Journal of Physical Education and Sports*, 6(2), 133–140. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpes%0APembinaan>
- Scheunemann, T. S. (2012). Kurikulum & Pedoman Dasar Sepak Bola Indonesia: untuk Usia Dini (U5-U12), Usia Muda (U13-U20) & Senior. *PSSI*, 278.
- Sharkey, B. J. (2003). *Kebugaran dan Kesehatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sigit, N. (2010). Metode Latihan Sirkuit (Circuit Training) dalam Pembinaan Fisik Olahraga Bulu Tangkis. *PKO Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Silva, R. P., Mündel, T., Natali, A. J., Filho, M. G. B., Lima, J. R. P., Alfenas, R. C. G., Marins, J. C. B. (2011). Fluid Balance of Elite Brazilian Youth Soccer Players During Consecutive Days of Training. *Journal of Sports Sciences*, 29(7), 725–732. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.552189>
- Sireger, Y. L., & Sidik, H. (2016). Pengaruh Metode Latihan Triangle Run Terhadap Daya Tahan VO₂ Max pada Anggota Ekstrakurikuler Sepak Bola SMA Negeri 1 Cabangbungin. *Motion*, 7(1), 89–96.
- So, W. Y., & Choi, D. H. (2010). Differences in Physical Fitness and Cardiovascular Function Depend on BMI in Korean Men. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 239–244.
- Soegiyanto, K. S. (2010). Aktivitas Jasmani Bagi Pekerja (Studi Kualitas Kesehatan Fisik pada Buruh Pabrik). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.15294/kemas.v6i1.1745>
- Sudirman, R. (2018). Pengaruh Metode Latihan Sirkuit Training dan Motivasi Terhadap Prestasi Lompat Jauh. *Jurnal Ilmiah Penjas*, 4(2), 68–92. Retrieved from <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Sugiyono, P. (2011). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.

- Suharjana, S. (2013). *Kebugaran Jasmani*. Yogyakarta: Jogja Global Media.
- Sukadiyanto. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik* (1st ed.). Bandung: Lubuk Agung.
- Sulaiman. (2014). Alat Tes Keterampilan Sepak Takraw Bagi Atlet Sepak Takraw Jawa Tengah. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 1(2), 68–76. <https://doi.org/10.15294/jpehs.v1i2.3203>
- Supariasa, I. D. N. (2002). *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC.
- Swadesi, I. K. I. (2007). Pengaruh Pelatihan Sirkuit Periode Istirahat 30 Detik dan 60 Detik Terhadap Kecepatan, Kelincahan dan Volume Oksigen Maksimal pada Pemain Bola Basket. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Sains & Humaniora*, 1(1), 37–52.
- TEAM; (2000). Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga Bagi Pelatih Olahragawan Pelajar. Retrieved from http://paudikmasjateng.kemdikbud.go.id/perpus/index.php?p=show_detail&id=449&keywords=
- Westcott, W. L. (2003). *Building Strength and Stamina*. Massachusetts: Human Kinetics. Retrieved from <https://books.google.ad/books?id=IQ1zKgeDBj8C>
- Yu, R., Yau, F., Ho, S. C., & Woo, J. (2013). Associations of Cardiorespiratory Fitness, Physical Activity, and Obesity with Metabolic Syndrome in Hong Kong Chinese Midlife Women. *BMC Public Health*, 13(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-614>
- Yudiana, Y., Subardjah, H., & Juliantine, T. (2012). *Latihan Fisik*. Bandung.
- Zulfikar, Rahayu, T., & Sulaiman. (2017). Evaluation of The Physical Fitness Among The Students of The Ali Hasyimi Public High School in The District of Aceh Besar. *The Journal of Educational Development*, 5(1), 96–106.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pengangkatan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PASCASARJANA

Gedung A, Kampus Pascasarjana Jalan Kelud Utara III Semarang 50237
Telepon : +62248440516, +62248449017, Faximile : +62248449969.
Laman: <http://pps.unnes.ac.id>

KEPUTUSAN
DIREKTUR PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
No. 10460/UN37.2/EP/2017

Tentang
PENGANGKATAN PROMOTOR, KOPROMOTOR, DAN ANGGOTA PROMOTOR

Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa
Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Semarang,

- Menimbang** : Bahwa untuk kelancaran pelaksanaan studi bagi para mahasiswa Program Doktor pada Pascasarjana Unnes dalam penyusunan dan pertanggung jawaban disertasi, maka dipandang perlu menetapkan keputusan tentang pengangkatan dosen pembimbing/promotor.
- Mengingat** : 1. Surat Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Nomor 160/D/T/2007 tentang Penugasan Penyelenggaraan Program Doktor (S3) Pendidikan Olahraga Unnes;
2. Peraturan Rektor Unnes Nomor 29 Tahun 2016 Tentang Pedoman Akademik Pascasarjana Unnes
3. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang:
a. Nomor 162/O/2004 tentang penyelenggaraan pendidikan di Unnes;
b. Nomor 164/O/2004 tentang pedoman Umum Tugas Akhir, Skripsi, Tesis, dan Disertasi bagi mahasiswa Unnes;
c. Nomor 341/P/2015 tentang Pengangkatan Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang Periode 2015-2019

MEMUTUSKAN


- Menetapkan** : I. Mengangkat Saudara-saudara yang namanya tercantum di bawah ini,
- | | |
|------------------|---------------------------------|
| a. 1. Nama | : Prof. Dr. Tandiyo Rahayu M.Pd |
| 2. N I P | : 196103201984032001 |
| 3. Jabatan | : Profesor |
| 4. Pangkat/Golru | : Pembina - IV/a |
- Sebagai PROMOTOR
- | | |
|------------------|-------------------------------|
| b. 1. Nama | : Prof. Dr. Hari Setiono M.Pd |
| 2. N I P | : — |
| 3. Jabatan | : Profesor |
| 4. Pangkat/Golru | : — |
- Sebagai KOPROMOTOR
- | | |
|------------------|-------------------------|
| c. 1. Nama | : Dr. Setya Rahayu M.S. |
| 2. N I P | : 196111101986012001 |
| 3. Jabatan | : Lektor Kepala |
| 4. Pangkat/Golru | : Pembina - IV/a |
- Sebagai ANGGOTA PROMOTOR

dalam penulisan DISERTASI, mahasiswa yang bernama :

Nama : Agustanico Dwi Muryadi
N I M : 0601616002
Program Studi : Pendidikan Olahraga S3

- II. Menugasi Saudara - saudara tersebut untuk melaksanakan bimbingan penulisan Disertasi sesuai Pedoman Penulisan Disertasi Mahasiswa Program S3 Pascasarjana Universitas Negeri Semarang
- III. Apabila pada kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Semarang
pada tanggal 11 september 2017
Direktur,


Prof. Dr. H. Achmad Slamet, M.Si.
NIP. 196105241986011001

Tindakan disampaikan Yth:

1. Dekan FIK Unnes
2. Wakil Direktur Bid. Akad. dan Mawa PPs Unnes
3. Wakil Direktur Bid. Umum dan Keuangan PPs Unnes
4. Koordinator Pendidikan Olahraga S3 PPs Unnes
5. Kabag TU PPs Unnes
6. Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 2. Surat Izin Observasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PASCASARJANA

Gedung A, Kampus Pascasarjana, Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237
Telepon +6224-8440516, 8449017, Faksimile +6224-8449969
Laman: <http://pps.unnes.ac.id>, surel: pps@mail.unnes.ac.id

Nomor : 2360/UN37.2/LT/2018
Hal : Permohonan Izin Observasi

05 Maret 2018

Yth. Ketua SSB (Sekolah Sepak Bola) PSSI Pengcab Jepara

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Agustanico Dwi Muryadi
NIM : 0601616002
Program Studi : Pendidikan Olahraga, S3
Semester : Genap
Tahun akademik : 2017/2018
Topik observasi : Ketahanan Kardiorespirasi dan Recovery Atlet SSB

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin observasi untuk penelitian awal disertai di instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 12 Maret s.d 31 Maret.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.



g.n. Direktur Pascasarjana
dan Direktur Bid. Akademik dan
Kemahasiswaan,

Prof. Dr. rer.nat. Wahyu Hardyanto, M.Si.
NIP. 196011241984031002

Tembusan:
Direktur Pascasarjana;
Universitas Negeri Semarang



Lampiran 3. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PASCASARJANA
Gedung A, Kampus Pascasarjana, Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237
Telepon +6224-8440516, 8449017, Faksimile +6224-8449969
Laman: <http://pps.unnes.ac.id>, surel: pascasarjana@mail.unnes.ac.id

Nomor : B/15787/UN37.2/LT/2019
Hal : Izin Penelitian

05 Desember 2019

Yth. Kepala SSB Putra Welahan
Kecamatan Welahan Kabupaten Jepara

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Agustanico Dwi Muryadi
NIM : 0601616002
Program Studi : Pendidikan Olahraga, S3
Semester : Gasal
Tahun akademik : 2019/2010
Judul : Pengaruh Jenis Latihan, Usia, dan Indeks Massa Tubuh Terhadap
Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Sekolah Sepak Bola (SSB) di
Kabupaten Jepara

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian tesis di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 16 Desember 2019 s.d. 16 Februari 2020.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Direktur Pascasarjana
Wakil Direktur Bid. Akademik dan
Konsultasi



Prof. Dr. Ida Zulacha, M.Hum.
NIP. 197001091994032001

Tembusan:
Direktur Pascasarjana;
Universitas Negeri Semarang



Nomor Agenda Surat : 695 251 700 9

Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2019-12-05 13:33:21)

Lampiran 4. *Ethical Clearance*



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)
Gedung F5, Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, Telp (024) 8508107

ETHICAL CLEARANCE
Nomor: 277/KEPK/EC/2019

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Negeri Semarang, setelah membaca dan menelaah usulan penelitian dengan judul :

Pengaruh Jenis Latihan, Usia, dan Indeks Massa Tubuh terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Sekolah Sepak Bola (SSB) di Kabupaten Jepara

Nama Peneliti Utama : Agustanico Dwi Muryadi
Nama Pembimbing : Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd.
Prof. Dr. Hari Setijono, M.Pd.
Alamat Institusi Peneliti : Prodi Pendidikan Olahraga, Pascasarjana UNNES
Lokasi Penelitian : Kabupaten Jepara
Tanggal Persetujuan : 17 Desember 2019
(berlaku 1 tahun setelah tanggal persetujuan)

menyatakan bahwa penelitian di atas telah memenuhi prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Standards and Operational Guidance for Ethics Review of Health-Related Research with Human Participants dari WHO 2011 dan International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans dari CIOMS dan WHO 2016. Oleh karena itu, penelitian di atas dapat dilaksanakan dengan selalu memperhatikan prinsip-prinsip tersebut.

Komisi Etik Penelitian Kesehatan berhak untuk memantau kegiatan penelitian tersebut.

Peneliti harus melampirkan *informed consent* yang telah disetujui dan ditandatangani oleh peserta penelitian dan saksi pada laporan penelitian.

Peneliti diwajibkan menyerahkan:

- Laporan kemajuan penelitian
- Laporan kejadian bahaya yang ditimbulkan
- Laporan akhir penelitian

Semarang, 17 Desember 2019
Ketua,



Prof. Dr. dr. Oktia Woro K.H., M.Kes.
NIP. 19591001 198703 2 001

Lampiran 5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



**SEKOLAH SEPAK BOLA (SSB)
PUTRA WELAHAN KABUPATEN JEPARA**



PSW WELAHAN PPM

Jalan Gotri-Welahan, Kalipucang Wetan, Welahan, Jepara 59464

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 23 /SSB/II/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah Kepala SSB Putra Welahan, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Agustanico Dwi Muryadi
NIM : 0601616002
Program Studi : Pendidikan Olahraga, S3
Fakultas : Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

Benar-benar telah melakukan penelitian atau pengambilan data dalam rangka penyusunan Disertasi di SSB Putra Welahan pada Bulan Desember 2019 s.d. Februari 2020 dengan judul:

“Pengaruh Jenis Latihan, Usia, dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Sekolah Sepak Bola (SSB) di Kabupaten Jepara”.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jepara, 28 Februari 2020

Heri Poncouji

Lampiran 6.

Program Latihan *Circuit Training*

Kelompok I, II, III, dan IV (Jenis Latihan Sirkuit pada Usia 12 Tahun dan 14 Tahun dengan IMT Normal di Atas Rata-rata dan Normal di Bawah Rata-rata)

| Hari Ke | Bentuk Kegiatan | Set | Rep | Inten sitas | Istirahat | Waktu |
|---------|---|-----|-----|-------------|--|-------------|
| I | <i>Pre-Test</i> dengan MFT | | | | | |
| II | 1. Pemanasan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis b) Lari 2 kali keliling lapangan sepak bola | | | | | 20-30 menit |
| III | | | | | | |
| IV | 2. Inti a) Latihan sirkuit: 1) Pos 1: <i>Push Up</i> . 2) Pos 2: <i>Pull Up</i> . 3) Pos 3: <i>Sit Up</i> . 4) Pos 4: <i>Squat Jump</i> . 5) Pos 5: <i>High Jump</i> . b) Atlet melakukan lari <i>sprint</i> sejauh 20 meter dari satu pos ke pos yang lain. Lari 20 meter pertama dimulai dari titik awal menuju ke pos 1 (<i>push up</i>) dan dilanjutkan ke pos-pos berikutnya secara berurutan. | 2 | 5 | 60% | Antar rep: 120 detik Antar set: 5 menit | 35-45 menit |
| V | | | | | | |
| VI | | | | | | |
| | 3. Pendinginan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis | | | | | 10 menit |
| VII | 1. Pemanasan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis b) Lari 2 kali keliling lapangan sepak bola | | | | | 20-30 menit |
| VIII | | | | | | |
| IX | 2. Inti a) Latihan sirkuit: 1) Pos 1: <i>Push Up</i> . 2) Pos 2: <i>Pull Up</i> . 3) Pos 3: <i>Sit Up</i> . 4) Pos 4: <i>Squat Jump</i> . 5) Pos 5: <i>High Jump</i> . b) Atlet melakukan lari <i>sprint</i> sejauh 20 meter dari satu pos ke pos yang lain. Lari 20 meter pertama dimulai dari titik awal menuju ke pos 1 (<i>push up</i>) dan dilanjutkan ke pos-pos berikutnya secara berurutan. | 2 | 6 | 65% | Antar rep: 120 detik Antar set: 5 menit | 35-45 menit |
| X | | | | | | |

| | | | | | | |
|------|---|---|---|-----|--|-------------|
| XI | 3. Pendinginan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis | | | | | 10 menit |
| XII | 1. Pemanasan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis | | | | | 20-30 menit |
| XIII | b) Lari 2 kali keliling lapangan sepak bola | | | | | |
| XIV | 2. Inti a) Latihan sirkuit: 1) Pos 1: <i>Push Up</i> . 2) Pos 2: <i>Pull Up</i> . 3) Pos 3: <i>Sit Up</i> . 4) Pos 4: <i>Squat Jump</i> . 5) Pos 5: <i>High Jump</i> . | | | | Antar rep: 120 detik Antar set: 5 menit | 35-45 menit |
| XV | b) Atlet melakukan lari sprint sejauh 20 meter dari satu pos ke pos yang lain. Lari 20 meter pertama dimulai dari titik awal menuju ke pos 1 (<i>push up</i>) dan dilanjutkan ke pos-pos berikutnya secara berurutan. | 2 | 7 | 70% | | |
| XVI | 3. Pendinginan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis | | | | | |
| XVII | Post-Test dengan MFT | | | | | |

Keterangan:

1. Latihan fisik dilakukan bertahap dari pemanasan, latihan inti, dan pendinginan.
2. Denyut nadi merupakan ukuran yang objektif untuk menilai tingkat kemampuan tubuh dalam berolahraga.
3. Untuk anak usia 12 dan 14 tahun intensitas yang digunakan adalah intensitas sedang yaitu 60%-70% dari Denyut Nadi Maksimal (DNM). Rentang ini lazim disebut sebagai *Training Zone* atau daerah latihan. Suatu latihan yang dilakukan anak dinilai telah memenuhi takaran yang

baik apabila denyut nadi latihannya berada dalam rentang 60–70% dari Denyut Nadi Maksimalnya (DNM).

4. Tingkat usia sangat berpengaruh terhadap DNM seseorang seperti ditunjukkan rumus DNM di bawah ini :

Contoh : Seorang atlet berusia 14 tahun, berapakah DNM dan rentang *training zone* yang ia miliki ?

Jawab :

$$1) \text{ Denyut Nadi Maksimum} = 220 - \text{Usia (Tahun)}$$

$$= 220 - 14$$

$$= 206 \text{ (Denyut nadi maksimal atlet)}$$

$$2) \text{ Training Zone minimum} = 60\% \times \text{DNM}$$

$$= 60\% \times 200$$

$$= 120 \text{ detak/menit}$$

$$3) \text{ Training Zone maksimum} = 70\% \times \text{DNM}$$

$$= 70\% \times 200$$

$$= 140 \text{ detak/menit}$$

Jadi seorang atlet memiliki denyut nadi maksimal 206 detak/menit, dengan rentang intensitas latihan yang baik antara 120 sampai dengan 140 detak/menit.

5. Pengukuran denyut nadi latihan dilakukan setelah menyelesaikan satu set latihan dan ini bisa memantau intensitas latihan yang telah ditetapkan.
6. Untuk mencapai hasil yang optimal, latihan fisik perlu dilakukan minimal 3-5 kali seminggu dengan intensitas sedang selama 30-60 menit.

Lampiran 7.

Program Latihan *Fartlek Training*

Kelompok V, VI, VII, dan VIII (Jenis Latihan *Fartlek* pada Usia 12 Tahun dan 14 Tahun dengan IMT Normal di Atas Rata-rata dan Normal di Bawah Rata-rata)

| Hari Ke | Bentuk Kegiatan | Set | Rep | Intensitas | Istirahat | Waktu |
|---------|---|-----|-----|------------|--|-------------|
| I | <i>Pre-Test</i> dengan MFT | | | | | |
| II | 1. Pemanasan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis b) Lari 2 kali keliling lapangan sepak bola | | | | | 20-30 menit |
| III | 2. Inti a) Latihan <i>fartlek</i> terdiri atas: jalan, <i>jogging</i> , dan lari cepat (<i>sprint</i>). b) Atlet memulai dari titik awal, 20 meter pertama jalan kaki, selanjutnya <i>jogging</i> sejauh 20 meter, 20 meter berikutnya jalan kaki lagi, kemudian dilanjutkan dengan <i>jogging</i> kembali sejauh 20 meter, dan yang terakhir lari <i>sprint</i> sejauh 20 meter. | 2 | 5 | 60% | Antar rep: 120 detik Antar set: 5 menit | 35-45 menit |
| IV | | | | | | |
| V | | | | | | |
| VI | 3. Pendinginan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis | | | | | 10 menit |
| VII | 1. Pemanasan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis b) Lari 2 kali keliling lapangan sepak bola | | | | | 20-30 Menit |
| VIII | 2. Inti a) Latihan <i>fartlek</i> terdiri atas: jalan, <i>jogging</i> , dan lari cepat (<i>sprint</i>). b) Atlet memulai dari titik awal, 20 meter pertama jalan kaki, selanjutnya <i>jogging</i> sejauh 20 meter, 20 meter berikutnya jalan kaki lagi, kemudian dilanjutkan dengan <i>jogging</i> kembali sejauh 20 meter, dan yang terakhir lari <i>sprint</i> sejauh 20 meter. | 2 | 6 | 65% | Antar rep: 120 detik Antar set: 5 menit | 35-45 menit |
| IX | | | | | | |
| X | | | | | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|-----|--|-------------|
| XI | 3. Pendinginan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis | | | | | 10 menit |
| XII | 1. Pemanasan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis b) Lari 2 kali keliling lapangan sepak bola | | | | | 20-30 menit |
| XIII | | | | | | |
| XIV | 2. Inti a) Latihan fartlek terdiri atas: jalan, <i>jogging</i> , dan lari cepat (<i>sprint</i>). b) Atlet memulai dari titik awal, 20 meter pertama jalan kaki, selanjutnya <i>jogging</i> sejauh 20 meter, 20 meter berikutnya jalan kaki lagi, kemudian dilanjutkan dengan <i>jogging</i> kembali sejauh 20 meter, dan yang terakhir lari <i>sprint</i> sejauh 20 meter. | 2 | 7 | 70% | Antar rep: 120 detik Antar set: 5 menit | 35-45 menit |
| XV | | | | | | |
| XVI | 3. Pendinginan a) Penguluran (<i>stretching</i>) statis dan dinamis | | | | | 10 menit |
| XVII | <i>Post-Test dengan MFT</i> | | | | | |

Keterangan:

1. Latihan fisik dilakukan bertahap dari pemanasan, latihan inti, dan pendinginan.
2. Denyut nadi merupakan ukuran yang objektif untuk menilai tingkat kemampuan tubuh dalam berolahraga.
3. Untuk anak usia 12 dan 14 tahun intensitas yang digunakan adalah intensitas sedang yaitu 60%-70% dari Denyut Nadi Maksimal (DNM). Rentang ini lazim disebut sebagai *Training Zone* atau daerah latihan. Suatu latihan yang dilakukan anak dinilai telah memenuhi takaran yang

baik apabila denyut nadi latihannya berada dalam rentang 60–70% dari Denyut Nadi Maksimalnya (DNM).

4. Tingkat usia sangat berpengaruh terhadap DNM seseorang seperti ditunjukkan rumus DNM di bawah ini :

Contoh : Seorang atlet berusia 14 tahun, berapakah DNM dan rentang *training zone* yang ia miliki ?

Jawab :

$$1) \text{ Denyut Nadi Maksimum} = 220 - \text{Usia (Tahun)}$$

$$= 220 - 14$$

$$= 206 \text{ (Denyut nadi maksimal atlet)}$$

$$2) \text{ Training Zone minimum} = 60\% \times \text{DNM}$$

$$= 60\% \times 200$$

$$= 120 \text{ detak/menit}$$

$$3) \text{ Training Zone maksimum} = 70\% \times \text{DNM}$$

$$= 70\% \times 200$$

$$= 140 \text{ detak/menit}$$

Jadi seorang atlet memiliki denyut nadi maksimal 206 detak/menit, dengan rentang intensitas latihan yang baik antara 120 sampai dengan 140 detak/menit.

5. Pengukuran denyut nadi latihan dilakukan setelah menyelesaikan satu set latihan dan ini bisa memantau intensitas latihan yang telah ditetapkan.
6. Untuk mencapai hasil yang optimal, latihan fisik perlu dilakukan minimal 3-5 kali seminggu dengan intensitas sedang selama 30-60 menit.

Lampiran 8. Instrumen Pengukuran IMT

Pengukuran IMT dihitung sebagai berat badan dalam kilogram (kg) dibagi tinggi badan dalam meter dikuadratkan (m^2) kemudian dikonversi dalam kelompok umur dengan standar deviasi (SD) yang telah ditetapkan sebagai norma penilaian. IMT secara signifikan berhubungan dengan kadar lemak tubuh total, sehingga dapat dengan mudah mewakili kadar lemak tubuh.

IMT adalah perbandingan antara berat badan dengan tinggi badan kuadrat. Cara pengukurannya adalah pertama-tama ukur berat badan dan tinggi badannya. Selanjutnya dihitung IMT-nya, yaitu:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan}^2 \text{ (meter)}}$$

1. Pengukuran Berat Badan

Berat badan adalah salah satu parameter yang memberikan gambaran massa tubuh. Instrumen yang akan digunakan untuk mengukur berat badan adalah timbangan badan. Kapasitas dari instrumen tersebut adalah 150 kg dengan ketelitian 0,1 kg.

Timbangan berat badan yang akan digunakan untuk mengukur berat badan memenuhi beberapa syarat, yaitu:

- 1) Mudah digunakan dan dibawa dari suatu tempat ke tempat lain.
- 2) Mudah diperoleh dan relatif murah.
- 3) Ketelitian penimbangan sebaiknya maksimum 0,1 kg.

- 4) Skalanya mudah dibaca.
- 5) Cukup aman.
- 6) Sudah ditera ulang sebelum digunakan dan dibuktikan dengan bukti tera.

Cara menimbang berat badan adalah sebagai berikut:

- 1) Atlet berdiri di atas atau di tengah timbangan.
- 2) Sebaiknya atlet tidak memakai sepatu/alas kaki.
- 3) Tentukan berat badan sampai dengan ukuran kg.

2. Pengukuran Tinggi Badan

Instrumen penelitian untuk mengukur tinggi badan menggunakan pita meter atau meteran dengan panjang 5 meter dengan daya baca 1 mm. Kemudian juga bisa menggunakan stadiometer yaitu alat baku untuk mengukur tinggi badan.

Cara mengukur tinggi badan adalah sebagai berikut:

- 1) Atlet berdiri tegak membelakangi stadiometer/dinding. Lengan di samping dan pandangan lurus ke depan.
- 2) Kedua kaki harus ke depan dan jarak antara kedua kaki kurang lebih 10 cm.
- 3) Tumit, dataran belakang panggul, dan kepala bagian belakang menyentuh stadiometer/dinding.
- 4) Tekan bagian atas kepala dengan siku-siku.
- 5) Tentukan tinggi dengan mengukur jarak vertikal dari alas kaki sampai titik yang ditunjuk oleh segi tiga siku-siku di bagian bawah.

Lampiran 9. Instrumen Pengukuran Ketahanan Kardiorespirasi

Ketahanan kardiorespirasi adalah kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik yang intens dan berkesinambungan dengan melibatkan sekelompok otot besar. Ketahanan kardiorespirasi ini termasuk unsur kondisi fisik yang sangat penting. Latihan untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi dapat menyebabkan peningkatan kapasitas aerobik seseorang. Salah satu alat untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi adalah MFT (*Bleep Test*).

Harsuki & Elias (2003) menyatakan prosedur pelaksanaan tes bleep adalah sebagai berikut:

- 1) Tujuan mengukur tingkat efisiensi fungsi jantung dan paru-paru yang ditunjukkan melalui pengukuran konsumsi oksigen maksimum (VO_2 maks).
- 2) Fasilitas dan alat: lintasan datar dan tidak licin, meteran, kaset (pita suara), kapur gamping, stopwatch.
- 3) Petugas: pengukur jarak, petugas start, pengawas lintasan, pencatat hasil.
- 4) Pelaksanaan:
 - a) Lakukan *warming up* sebelum melakukan tes.
 - b) Ukuran jarak 20 meter dan diberi tanda.
 - c) Putar CD *player* irama Multistage Fitness Test.
 - d) Intruksikan atlet untuk ke batas garis *start* bersamaan dengan suara “bleep” berikut. Bila atlet tiba di batas garis sebelum suara “bleep”, atlet harus berbalik dan menunggu suara sinyal tersebut, kemudian kembali ke garis berlawanan dan mencapainya bersamaan dengan sinyal berikut.

- e) Diakhir setiap satu menit, interval waktu di antara setiap “bleep” diperpendek atau dipersingkat, sehingga kecepatan lari harus meningkat/berangsur menjadi lebih cepat.
- f) Pastikan bahwa atlet setiap kali mencapai garis batas sebelum berbalik. Tekankan pada atlet untuk pivot (satu kaki digunakan sebagai tumpuan dan kaki yang lainya untuk berputar) dan berbalik bukannya berbalik dengan cara memutar terlebih dahulu (lebih banyak menyita waktu).
- g) Setiap atlet meneruskan larinya selama mungkin sampai dengan tidak dapat lagi mengikuti irama dari CD *player*. Kriteria menghentikan lari atlet adalah apabila atlet dua kali berturut-turut gagal mencapai garis batas dalam jarak dua langkah di saat sinyal “bleep” berbunyi.
- h) Lakukan pendinginan (*cooling down*) setelah selesai tes jangan langsung duduk.

Form Perhitungan MFT

| | | |
|------------------------------|---|--|
| Nama | : | |
| Usia | : | |
| Waktu pelaksanaan tes | : | |

| Tingkatan Level | Balikan ke..... | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | |
| 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | |
| 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | |
| 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
| 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
| 13 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | |
| 14 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | |
| 15 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | |
| 16 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| 17 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| 18 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 19 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 20 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 21 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

| | |
|-----------------|--|
| Tingkatan level | |
| balikan | |
| <i>VO2max</i> | |

Sumber: Pusat Pengembangan Kualitas Jasmani Depdiknas (2013)

Lampiran 10. Data Penelitian**KELOMPOK IMT NORMAL DI ATAS RATA-RATA**

| No. | Nama | Berat Badan (kg) | Tinggi Badan (m) | IMT |
|-----|-----------------------|------------------|------------------|-------|
| 1 | Yogi Ega Saputra | 44,1 | 1,531 | 18,81 |
| 2 | M. Khairudin | 46,1 | 1,565 | 18,82 |
| 3 | Ibadiya Syakur | 42,2 | 1,489 | 19,03 |
| 4 | Tegar Catur Winasis | 41,7 | 1,478 | 19,09 |
| 5 | M. Ivan Dwi Ramadhani | 47,9 | 1,58 | 19,19 |
| 6 | Rivai Rahman | 44,7 | 1,524 | 19,25 |
| 7 | Ridho Azhari | 46,1 | 1,546 | 19,29 |
| 8 | Asep Sutrisno | 48,4 | 1,581 | 19,36 |
| 9 | Dedi Kurniawan | 42,4 | 1,478 | 19,41 |
| 10 | Noval Adi Nugroho | 46,5 | 1,546 | 19,46 |
| 11 | Amirul Hakim | 48,4 | 1,577 | 19,46 |
| 12 | Ridho Fajri | 47,6 | 1,562 | 19,51 |
| 13 | Ryan Heri Susanto | 43,7 | 1,495 | 19,55 |
| 14 | M. Ibnu Salam | 48,6 | 1,574 | 19,62 |
| 15 | Taufik Wibowo | 45,6 | 1,523 | 19,66 |
| 16 | Tri Rinaldi Putra | 49 | 1,561 | 20,11 |
| 17 | Ahmad Priyanto | 42,9 | 1,46 | 20,13 |
| 18 | Indra Prayitno | 48,4 | 1,549 | 20,17 |
| 19 | Sani Setyaprakas | 48 | 1,54 | 20,24 |
| 20 | Hamdan Arif | 47,6 | 1,523 | 20,52 |
| 21 | Muhammad Kahfi | 48,1 | 1,529 | 20,57 |
| 22 | Mahendra Abdul Ghani | 52,4 | 1,58 | 20,99 |
| 23 | M. Nurdin Ali Said | 53,5 | 1,594 | 21,06 |
| 24 | M. Nur Kholis | 46,1 | 1,478 | 21,10 |
| 25 | Anggi Prasetya | 48,4 | 1,496 | 21,63 |
| 26 | Wahyu Fajar | 52,9 | 1,537 | 22,39 |
| 27 | Koko Teguh | 52,9 | 1,513 | 23,11 |
| 28 | Sultan Hamid | 47,6 | 1,433 | 23,18 |
| 29 | Trisno Anggara | 57,6 | 1,568 | 23,43 |
| 30 | Fahrul Rizal | 52,5 | 1,486 | 23,78 |
| 31 | Eka Fajar Sadewa | 52,9 | 1,469 | 24,51 |
| 32 | M. Reza Dwi Saputra | 52,2 | 1,44 | 25,17 |

KELOMPOK IMT NORMAL DI BAWAH RATA-RATA

| No. | Nama | Berat Badan (kg) | Tinggi Badan (m) | IMT |
|-----|-------------------------|------------------|------------------|-------|
| 1 | Ahmad Hidayat | 36,1 | 1,588 | 14,32 |
| 2 | M. To'il Amjad | 36,9 | 1,592 | 14,56 |
| 3 | Daniel Wicaksono | 38,4 | 1,587 | 15,25 |
| 4 | Firman Nur Laili | 32,6 | 1,45 | 15,51 |
| 5 | Ahmad Husein Tabataba'i | 33,6 | 1,466 | 15,63 |
| 6 | M. Munzaki | 34,9 | 1,493 | 15,66 |
| 7 | Rahmad Ramdhan | 36,1 | 1,498 | 16,09 |
| 8 | Akmal Setyonugroho | 40,6 | 1,577 | 16,33 |
| 9 | Wahyu Saputra | 39 | 1,54 | 16,44 |
| 10 | Marsel Aditya | 37,8 | 1,513 | 16,51 |
| 11 | Amri Sinaga | 40 | 1,528 | 17,13 |
| 12 | Hilal Yandri Arzaqi | 43,4 | 1,586 | 17,25 |
| 13 | Jupriyadi | 42,5 | 1,568 | 17,29 |
| 14 | M. Najman | 43 | 1,575 | 17,33 |
| 15 | Rizal Afari | 42,9 | 1,565 | 17,52 |
| 16 | M. Alif Khoirun Najwa | 35,4 | 1,421 | 17,53 |
| 17 | M. Rafi Luqman Habib | 40,3 | 1,515 | 17,56 |
| 18 | Ahmad Heryanto | 44,1 | 1,583 | 17,60 |
| 19 | Yendra Buana | 44,5 | 1,584 | 17,74 |
| 20 | Khoirul Anam | 44,1 | 1,574 | 17,80 |
| 21 | Candra Diky Pratama | 51 | 1,692 | 17,81 |
| 22 | Ismoyo Wisnu Murti | 41,7 | 1,528 | 17,86 |
| 23 | Ahmad Ibnu Soim | 43,8 | 1,565 | 17,88 |
| 24 | Azril Setiawan | 44,8 | 1,581 | 17,92 |
| 25 | Rivaldo Surya Pratama P | 43,2 | 1,547 | 18,05 |
| 26 | M. Huda Riyanto | 37,9 | 1,447 | 18,10 |
| 27 | Arga Apresi | 42,9 | 1,537 | 18,16 |
| 28 | Rizki Adi | 44,3 | 1,547 | 18,51 |
| 29 | Abdul Muis | 42,5 | 1,509 | 18,66 |
| 30 | M. Sahrul Mula Dani | 45,1 | 1,554 | 18,68 |
| 31 | Naufal Rifqi Farhan | 43,5 | 1,526 | 18,68 |
| 32 | Muhammad Muslim | 38,4 | 1,433 | 18,70 |

**KELOMPOK USIA 12
TAHUN IMT NORMAL DI
ATAS RATA-RATA**

| No. | Nama |
|-----|---------------------|
| 1 | Ibadiya Syakur |
| 2 | Tegar Catur Winasis |
| 3 | Ridho Azhari |
| 4 | Dedi Kurniawan |
| 5 | Noval Adi Nugroho |
| 6 | M. Ibnu Salam |
| 7 | Sani Setyaprakas |
| 8 | Hamdan Arif |
| 9 | M. Nurdin Ali Said |
| 10 | M. Nur Kholis |
| 11 | Wahyu Fajar |
| 12 | Koko Teguh |
| 13 | Sultan Hamid |
| 14 | Trisno Anggara |
| 15 | Fahrul Rizal |
| 16 | M. Reza Dwi Saputra |

**KELOMPOK USIA 12
TAHUN IMT NORMAL DI
BAWAH RATA-RATA**

| No. | Nama |
|-----|----------------------------|
| 1 | Ahmad Hidayat |
| 2 | M. To'il Amjad |
| 3 | Ahmad Husein Tabataba'i |
| 4 | Rahmad Ramdhan |
| 5 | Akmal Setyonugroho |
| 6 | Marsel Aditya |
| 7 | Hilal Yandri Arzaqi |
| 8 | M. Najman |
| 9 | M. Alif Khoirun Najwa |
| 10 | Khoirul Anam |
| 11 | Candra Diky Pratama |
| 12 | Ahmad Ibnu Soim |
| 13 | M. Huda Riyanto |
| 14 | Rizki Adi |
| 15 | M. Sahrul Mula Dani |
| 16 | Naufal Rifqi Farhan |

**KELOMPOK USIA 14
TAHUN IMT NORMAL DI
ATAS RAT-RATA**

| No. | Nama |
|-----|-----------------------|
| 1 | Yogi Ega Saputra |
| 2 | M. Khairudin |
| 3 | M. Ivan Dwi Ramadhani |
| 4 | Rivai Rahman |
| 5 | Asep Sutrisno |
| 6 | Amirul Hakim |
| 7 | Ridho Fajri |
| 8 | Ryan Heri Susanto |
| 9 | Taufik Wibowo |
| 10 | Tri Rinaldi Putra |
| 11 | Ahmad Priyanto |
| 12 | Indra Prayitno |
| 13 | Muhammad Kahfi |
| 14 | Mahendra Abdul Ghani |
| 15 | Anggi Prasetya |
| 16 | Eka Fajar Sadewa |

**KELOMPOK USIA 14
TAHUN IMT NORMAL DI
BAWAH RATA-RATA**

| No. | Nama |
|-----|-------------------------|
| 1 | Daniel Wicaksono |
| 2 | Firman Nur Laili |
| 3 | M. Munzaki |
| 4 | Wahyu Saputra |
| 5 | Amri Sinaga |
| 6 | Jupriyadi |
| 7 | Rizal Afari |
| 8 | M. Rafi Luqman Habib |
| 9 | Ahmad Heryanto |
| 10 | Yendra Buana |
| 11 | Ismoyo Wisnu Murti |
| 12 | Azril Setiawan |
| 13 | Rivaldo Surya Pratama P |
| 14 | Arga Apresi |
| 15 | Abdul Muis |
| 16 | Muhammad Muslim |

**KELOMPOK USIA 12
TAHUN IMT NORMAL DI
ATAS RATA-RATA
LATIHAN SIRKUIT**

| No. | Nama |
|-----|---------------------|
| 1 | Ibadiya Syakur |
| 2 | Tegar Catur Winasis |
| 3 | Ridho Azhari |
| 4 | Dedi Kurniawan |
| 5 | Noval Adi Nugroho |
| 6 | M. Ibnu Salam |
| 7 | Sani Setyaprakas |
| 8 | Hamdan Arif |

**KELOMPOK USIA 12
TAHUN IMT NORMAL DI
ATAS RATA-RATA
LATIHAN FARTLEK**

| No. | Nama |
|-----|---------------------|
| 1 | M. Nurdin Ali Said |
| 2 | M. Nur Kholis |
| 3 | Wahyu Fajar |
| 4 | Koko Teguh |
| 5 | Sultan Hamid |
| 6 | Trisno Anggara |
| 7 | Fahrul Rizal |
| 8 | M. Reza Dwi Saputra |

**KELOMPOK USIA 12
TAHUN IMT NORMAL DI
BAWAH RATA-RATA
LATIHAN SIRKUIT**

| No. | Nama |
|-----|----------------------------|
| 1 | Ahmad Hidayat |
| 2 | M. To'il Amjad |
| 3 | Ahmad Husein Tabataba'i |
| 4 | Rahmad Ramdhan |
| 5 | Akmal Setyonugroho |
| 6 | Marsel Aditya |
| 7 | Hilal Yandri Arzaqi |
| 8 | M. Najman |

**KELOMPOK USIA 12
TAHUN IMT NORMAL DI
BAWAH RATA-RATA
LATIHAN FARTLEK**

| No. | Nama |
|-----|-----------------------|
| 1 | M. Alif Khoirun Najwa |
| 2 | Khoirul Anam |
| 3 | Candra Diky Pratama |
| 4 | Ahmad Ibnu Soim |
| 5 | M. Huda Riyanto |
| 6 | Rizki Adi |
| 7 | M. Sahrul Mula Dani |
| 8 | Naufal Rifqi Farhan |

**KELOMPOK USIA 14
TAHUN IMT NORMAL DI
ATAS RAT-RATA
LATIHAN SIRKUIT**

| No. | Nama |
|-----|-----------------------|
| 1 | Yogi Ega Saputra |
| 2 | M. Khairudin |
| 3 | M. Ivan Dwi Ramadhani |
| 4 | Rivai Rahman |
| 5 | Asep Sutrisno |
| 6 | Amirul Hakim |
| 7 | Ridho Fajri |
| 8 | Ryan Heri Susanto |

**KELOMPOK USIA 14
TAHUN IMT NORMAL DI
ATAS RAT-RATA
LATIHAN FARTLEK**

| No. | Nama |
|-----|----------------------|
| 1 | Taufik Wibowo |
| 2 | Tri Rinaldi Putra |
| 3 | Ahmad Priyanto |
| 4 | Indra Prayitno |
| 5 | Muhammad Kahfi |
| 6 | Mahendra Abdul Ghani |
| 7 | Anggi Prasetya |
| 8 | Eka Fajar Sadewa |

**KELOMPOK USIA 14
TAHUN IMT NORMAL DI
BAWAH RATA-RATA
LATIHAN SIRKUIT**

| No. | Nama |
|-----|----------------------|
| 1 | Daniel Wicaksono |
| 2 | Firman Nur Laili |
| 3 | M. Munzaki |
| 4 | Wahyu Saputra |
| 5 | Amri Sinaga |
| 6 | Jupriyadi |
| 7 | Rizal Afari |
| 8 | M. Rafi Luqman Habib |

**KELOMPOK USIA 14
TAHUN IMT NORMAL DI
BAWAH RATA-RATA
LATIHAN FARTLEK**

| No. | Nama |
|-----|-------------------------|
| 1 | Ahmad Heryanto |
| 2 | Yendra Buana |
| 3 | Ismoyo Wisnu Murti |
| 4 | Azril Setiawan |
| 5 | Rivaldo Surya Pratama P |
| 6 | Arga Apresi |
| 7 | Abdul Muis |
| 8 | Muhammad Muslim |

Lampiran 11. Statistik Deskriptif

Pretest

| | | Statistics | | | |
|----------------|---------|--------------------|--------------------|------------|--------------------|
| | | Latihan Sirkuit | Latihan Fartlek | IMT Tinggi | IMT Rendah |
| N | Valid | 32 | 32 | 32 | 32 |
| | Missing | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | | 38.5500 | 38.1688 | 37.5344 | 39.1844 |
| Median | | 37.4000 | 37.6000 | 36.7000 | 38.4500 |
| Mode | | 33.90 ^a | 36.00 ^a | 36.70 | 33.90 ^a |
| Std. Deviation | | 4.32241 | 4.47599 | 4.09820 | 4.53788 |
| Variance | | 18.683 | 20.034 | 16.795 | 20.592 |
| Minimum | | 32.10 | 30.60 | 31.80 | 30.60 |
| Maximum | | 46.80 | 46.80 | 46.20 | 46.80 |

Posttest

| | | Statistics | | | |
|----------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|
| | | Latihan Sirkuit | Latihan Fartlek | IMT Tinggi | IMT Rendah |
| N | Valid | 32 | 32 | 32 | 32 |
| | Missing | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | | 41.1344 | 39.7875 | 39.5750 | 41.3469 |
| Median | | 39.8500 | 39.1500 | 38.8000 | 40.2000 |
| Mode | | 37.80 ^a | 37.80 ^a | 37.80 ^a | 39.50 |
| Std. Deviation | | 4.03721 | 4.39433 | 4.22573 | 4.13139 |
| Variance | | 16.299 | 19.310 | 17.857 | 17.068 |
| Minimum | | 35.30 | 33.20 | 33.20 | 33.60 |
| Maximum | | 49.00 | 48.40 | 47.90 | 49.00 |

Lampiran 12. Uji Normalitas

Pretest

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Latihan Sirkuit | Latihan Fartlek | IMT Tinggi | IMT Rendah |
|----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------|------------|
| N | | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 38.5500 | 38.1688 | 37.5344 | 39.1844 |
| | Std. Deviation | 4.32241 | 4.47599 | 4.09820 | 4.53788 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .136 | .100 | .143 | .129 |
| | Positive | .136 | .100 | .143 | .129 |
| | Negative | -.083 | -.094 | -.108 | -.106 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .770 | .565 | .810 | .727 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .593 | .907 | .528 | .666 |

Posttest

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Latihan Sirkuit | Latihan Fartlek | IMT Tinggi | IMT Rendah |
|----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------|------------|
| N | | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 41.1344 | 39.7875 | 39.5750 | 41.3469 |
| | Std. Deviation | 4.03721 | 4.39433 | 4.22573 | 4.13139 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .157 | .092 | .135 | .144 |
| | Positive | .157 | .092 | .135 | .144 |
| | Negative | -.087 | -.092 | -.097 | -.094 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .889 | .522 | .765 | .813 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .408 | .948 | .602 | .523 |

Pada data *pretest dan posttest* keseluruhan *Asymp. Sig.* > 0,05 dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan frekuensi observasi (hasil) dengan frekuensi harapan normal, berarti semua data pada penelitian ini memenuhi asumsi **berdistribusi normal**.

Lampiran 13. Uji Homogenitas

Pretest

Test of Homogeneity of Variances

Kardiorespirasi

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .246 | 3 | 28 | .863 |

Posttest

Test of Homogeneity of Variances

Kardiorespirasi

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .575 | 3 | 28 | .636 |

Data *pretest* dan *posttest* nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yakni nilai Sig. > 0,05. Berarti data *pretest* dan *posttest* **bersifat homogen**, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji hipotesis.

Lampiran 14. Uji Hipotesis

Uji ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Kardiorespirasi

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------------------|-------------------------|----|-------------|----------|------|
| Corrected Model | 41.045 ^a | 3 | 13.682 | 3.365 | .033 |
| Intercept | 15814.892 | 1 | 15814.892 | 3889.761 | .000 |
| Sirkuit | .000 | 1 | .000 | .000 | .995 |
| Fartlek | 11.978 | 1 | 11.978 | 2.946 | .097 |
| Sirkuit * Gartlek | 2.130 | 1 | 2.130 | .524 | .475 |
| Error | 113.842 | 28 | 4.066 | | |
| Total | 52541.685 | 32 | | | |
| Corrected Total | 154.886 | 31 | | | |

a. R Squared = .265 (Adjusted R Squared = .186)

Hasil uji F menunjukkan bahwa **signifikan ada perbedaan**, maka selanjutnya Uji ANOVA ini dilanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu Uji Post Hoc.

Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian**Gambar 1. Pengukuran Berat Badan Atlet****Gambar 2. Pengukuran Tinggi Badan Atlet**



Gambar 3. Peneliti Memberikan Pengarahan pada Atlet



Gambar 4. *Pretest* Kapasitas Aerobik Maksimal



Gambar 5. Pelaksanaan Latihan Sirkuit Pos 1 (*Push Up*)



Gambar 6. Pelaksanaan Latihan Sirkuit Pos 2 (*Pull Up*)



Gambar 7. Pelaksanaan Latihan Sirkuit Pos 3 (*Sit Up*)



Gambar 8. Pendinginan Setelah Melakukan Latihan