



**ANALISIS BIOMEKANIKA GERAK SMASH BULUTANGKIS  
PB BINA PRESTASI PURWOKERTO DI KABUPATEN  
BANYUMAS TAHUN 2017**

**SKRIPSI**

diajukan dalam rangka penyelesaian studi Strata 1  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
pada Universitas Negeri Semarang

oleh  
**Himawan Ardi**  
**6101412063**

**PENDIDIKAN JASMANI KESEHATAN DAN REKREASI  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2019**

## **ABSTRACT**

*Himawan Ardi. 2019. Biomechanics Analysis of Badminton Smash Motion PB Bina Prestasi Purwokerto in Banyumas Regency 2017. Faculty of Sports Science. Universitas Negeri Semarang*

*Keywords: Biomechanics, Smash Motion, Badminton*

*Achievement of badminton athletes in PB. Bina Prestasi Purwokerto still cannot compete in provincial level championships. The pattern of smash training is less attention because more exercise is reproduced in physical exercise and games, therefore researchers are interested in examining athletic smash skills. The formulation of this research problem is how well the biomechanical analysis of smash motion at the start and repulsion stages, approvals and landings?*

*This type of research is quantitative descriptive with a test survey design. The study population was 21 athletes with the sampling technique consisting of a total sample so that the entire study became a research sample. Bimekanika smas motion. Data obtained from this study will be analyzed using quantitative descriptive techniques.*

*The results of the study show that (1) biomechanics of smash motion at the start and repulsion stage of badminton athletes PB Bina Prestasi Purwokerto in Banyumas Regency was included in the proposal not suitable or not in accordance with the average of 39.5% and 46.3%. (2) Biomechanics of smash motion at the stage of exposure to badminton athletes PB Bina Prestasi Purwokerto in Banyumas Regency is included in the criteria of being incompatible or not in accordance with an average of 43.5%. (3) Biomechanics of landing motion in badminton athletes PB Bina Prestasi Purwokerto in Banyumas Regency included in the criteria are not suitable or not in accordance with the average percentage of 41%.*

*The conclusion of this study is the ability to destroy biomechanics in badminton athletes PB Bina Prestasi Purwokerto in Banyumas Regency is included in the field of competence that is not appropriate or not appropriate. Suggestions that researchers can give are the need to improve the training program, training patterns and basic techniques of badminton smash for the prefix phase has the lowest average value in this study so that it is expected to improve the ability and suitability of biomechanics on the screen smash movement properly and correctly.*

## ABSTRAK

Himawan Ardi. 2019. Analisis Biomekanika Gerak *Smash* Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto Di Kabupaten Banyumas Tahun 2017. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Semarang.

### **Kata Kunci: Biomekanika, Gerak Smash, dan Bulutangkis**

Prestasi atlet-atlet bulutangkis di PB. Bina Prestasi Purwokerto masih belum dapat bersaing di kejuaraan-kejuaraan tingkat provinsi. Pola latihan *smash* kurang begitu diperhatikan karena latihan lebih diperbanyak pada latihan fisik dan *game*, oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti keterampilan gerak *smash* dari atlet. Rumusan masalah penelitian ini yaitu seberapa baik analisis biomekanika gerak *smash* tahap awalan dan tolakan, perkenaan dan pendaratan.

Jenis penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif dengan desain survei tes. Populasi penelitian sebanyak 21 atlet dengan teknik *sampling* berupa total *sampling* sehingga seluruh populasi menjadi sampel penelitian. Instrumen penelitian menggunakan lembar penilaian biomekanika gerak *smash*. Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif kuantitatif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Biomekanika gerak *smash* tahap awalan dan tolakan pada atlet bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kriteria tidak baik atau tidak sesuai dengan rata-rata persentase sebesar 39,5 % dan 46,3%. (2) Biomekanika gerak *smash* tahap perkenaan pada atlet bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kriteria tidak baik atau tidak sesuai dengan rata-rata persentase sebesar 43,5%. (3) Biomekanika gerak *smash* tahap mendarat pada atlet bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kriteria tidak baik atau tidak sesuai dengan rata-rata persentase sebesar 41%.

Simpulan penelitian ini yaitu kemampuan biomekanika gerak *smash* pada atlet bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kriteria tidak baik atau tidak sesuai. Saran yang dapat peneliti berikan yaitu perlu adanya perbaikan program latihan, pola latihan dan teknik dasar *smash* bulu tangkis terutama untuk fase awalan memiliki nilai rata-rata terendah pada penelitian ini sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan kesesuaian biomekanika gerak *smash* pada tahap awalan dengan baik dan benar.

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Himawan Ardi

NIM : 6101412063

Jurusan : PJKR

Prodi : Jasmani Kesehatan dan Rekreasi/PJKR

Fakultas : Fakultas Ilmu Keolahragaan

Judul Skripsi : Analisis Biomekanika Gerak *Smash* Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas Tahun 2017.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak menjiplak (plagiat) karya ilmiah orang lain, baik seluruhnya maupun sebagian. Bagian di dalam tulisan ini yang merupakan kutipan dari karya ahli atau orang lain, telah diberi penjelasan sumbernya sesuai dengan tata cara pengutipan.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Negeri Semarang dan sanksi hukum sesuai yang berlaku di wilayah Negara Republik Indonesia.

Semarang, Maret 2019



## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul "Analisis Biomekanika Gerak Smash Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas Tahun 2017" telah disetujui dan disahkan oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada:

Hari :

Tanggal :


Menyetujui,

Pembimbing I,



Drs. Hermawan Pamot Raharjo, M.Pd  
NIP. 196510201991031002

Pembimbing II,



Donny Wira Yudha Kusuma, S.Pd., M.Pd., Ph.D.  
NIP. 198402292009121004

Menyetujui,

Ketua Jurusan PJKR



24/2019  
4

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi atas nama Himawan Ardi NIM 6101412063, Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, judul “Analisis Biomekanika Gerak *Smash* Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas Tahun 2017” telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada hari Jum’at tanggal 17 Mei 2019.

### Panitia Ujian



Prof. Dr. Tadjug Rahayu, M.Pd.  
NIP: 196403201984032001



Sekretaris  
**PANITIA UJIAN SKRIPSI**  
**JURUSAN PJKR - FIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Andry Akhiruyanto, S.Pd., M.Pd.  
NIP: 198101292003121001

### Dewan Penguji

Agus Widodo Supto, S.Pd., M.Pd.  
NIP: 198009072008121002



Drs. Hermawan Pamot Raharjo, M.Pd.  
NIP: 196510201991031002



Donny Wira Yudha Kusuma, S.Pd., M. Pd., Ph.D.  
NIP: 198402292009121004



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto:**

- ☞ Hidup Sudah Diatur Dalam *Big Master Plan* Oleh Tuhan  
(Donny Dhirgantara Dalam 5 CM)

### **Persembahan :**

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Yang tercinta orang tua saya Tamsi dan Tri Windarti yang telah memberikan kebutuhan, doa, dan kasih sayang kepada saya serta membimbing saya hingga sampai saat ini.
2. Kakak saya Erika suprapti siwi, Shelia Windy Madaksa dan Windiah Dwi Pratiwi
3. PB Bina Prestasi Purwokerto yang telah memberikan pengalaman kepada saya.
4. Teman-teman seperjuangan PJKR 2012 yang telah memberikan semangatnya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kepada hamba-Nya kelapangan dada dan kelembutan hati, yang menggerakkan hati hamba-Nya untuk selalu berjalan di jalan-Mu. Shalawat dan Salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Atas berkat rahmat dan hidayah Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Biomekanika Gerak *Smash* Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas Tahun 2017”. Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1 yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang. Penulis menyadari dengan sepenuh hati bahwa tersusunya skripsi ini bukan hanya atas kemampuan dan usaha penulis semata, namun juga berkat bantuan berbagai pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti menjadi mahasiswa Unnes.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ketua Jurusan Pendidikan Jasmani kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan dorongan dan semangat serta izin penelitian untuk menyelesaikan skripsi ini.



4. Bapak Drs. Hermawan Pamot Raharjo, M.Pd selaku Dosen pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, saran, dorongan, dan motivasi serta membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Donny Wira Yudha Kusuma, M. Pd., Ph.D<sub>1</sub> selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk, saran, dorongan, dan motivasi serta membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen beserta staff Tata Usaha Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi yang telah memberikan bimbingan dan bantuannya.
7. Pimpinan/pemilik klub PB Bina Prestasi Purwokerto Kabupaten Banyumas yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian dan memberikan semua informasi yang dibutuhkan untuk penyelesaian skripsi ini.
8. Pelatih dan atlet PB Bina Prestasi Purwokerto Kabupaten Banyumas yang telah bersedia menjadi subyek penelitian dan memberikan semua informasi yang dibutuhkan untuk penyelesaian skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.

Semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan ibadah dan mendapatkan pahala dari ALLAH SWT. Pada akhirnya penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak.

Semarang,     Maret 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR</b>	
2.1 Hakikat Bulutangkis.....	7
2.1.1 Pengertian Bulutangkis.....	7
2.2 Teknik Bulutangkis.....	8
2.2.1 Pukulan <i>service</i> .....	8
2.2.2 Pukulan <i>Lob</i> .....	9
2.2.3 Pukulan <i>Dropshot</i> .....	9
2.2.4 Pukulan <i>Smash</i> .....	9
2.2.5 Pengembalian <i>Service</i> Atau <i>Return Service</i> .....	10
2.3 Macam-macam pukulan <i>Smash</i> Bulutangkis.....	10
2.3.1 Pukulan <i>Smash</i> Penuh.....	11
2.3.2 Pukulan <i>Smash</i> Dipotong.....	11
2.3.3 Pukulan <i>Smash</i> Melingkar.....	12
2.3.4 Pukulan <i>Smash</i> Cambukan.....	13
2.3.5 Pukulan <i>Backhand Smash</i> .....	13
2.4 Analisis Gerakan Pukulan <i>Smash</i> .....	14
2.5 Biomekanika.....	16
2.5.1 Konsep Mekanika.....	16

2.6 Titik Berat.....	18
2.7 Letak Titik Berat.....	18
2.8 Gerak Pada Manusia.....	20
2.9 Macam Gerak.....	20
2.10 Konsep Gerak.....	23
2.11 Gerakan Pada <i>Smash</i> .....	24
2.11.1 Gerakan Tahap Awalan dan Tolakan.....	25
2.11.2 Gerakan Tahap Perkenaan.....	27
2.11.3 Gerakan Tahap Mendarat.....	28
2.12 Kerangka Berpikir.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	31
3.2 Variabel Penelitian.....	31
3.3 Populasi dan Sampel.....	32
3.3.1 Populasi.....	32
3.3.2 Sampel.....	32
3.3.3 Teknik Penarikan Sampel.....	32
3.4 Obyek Penelitian.....	32
3.5 Instrumen Penelitian.....	32
3.5.1 Sasaran.....	32
3.5.2 Validitas Instrumen.....	33
3.5.3 Alat dan Perlengkapan.....	33
3.6 Tabel Penilaian Analisis Gerak <i>Smash</i> .....	33
3.7 Kriteria Penilaian.....	37
3.8 Prosedur Penelitian.....	37
3.9 Analisis Data.....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian.....	41
4.1.1 Deskripsi Data Penelitian.....	41
4.1.2 Deskripsi Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Bulu Tangkis pada atlet Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas.....	43
4.1.2.1 Deskripsi Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Awalan dan Tolakan.....	44
4.1.2.2 Deskripsi Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Perkenaan.....	47
4.1.2.3 Deskripsi Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Pendaratan.....	49
4.2 Pembahasan.....	50
4.2.1 Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Awalan Dan Tolakan pada atlet Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas.....	59
4.2.2 Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Perkenaan pada atlet	

Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas.....	61
4.2.3 Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Mendarat pada atlet Bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas.....	63
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Simpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	70

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
3.1 Penilaian Analisis Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Bulutangkis.....	34
4.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian Tiap Atlet PB Bina Prestasi Purwokerto.....	42
4.2 Deskriptif Statistik Data Penelitian.....	42
4.3 Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Pada Atlet Bulu Tangkis PB Bina Prestasi.....	43
4.4 Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Awalan.....	45
4.5 Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Tolakan.....	46
4.6 Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Perkenaan.....	48
4.7 Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Pendaratan.....	49

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Pukulan <i>Smash</i> Penuh .....	11
2.2. Gerakan melakukan Pukulan <i>Smash</i> Potong .....	12
2.3. Gerakan melakukan Pukulan <i>Smash</i> Melingkar .....	13
2.4. Gerakan melakukan <i>Smash</i> Cambukan.....	13
2.5. Gerakan melakukan Pukulan <i>Backhand Smash</i> .....	14
2.6. Letak titik berat.....	19
2.7. Jenis gerak pada sendi.....	22
2.8. Kontraksi Otot.....	24
4.1. Grafik Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Pada Atlet Bulu Tangkis Bina Prestasi.....	44
4.2. Grafik Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Awalan.....	46
4.3. Grafik Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Tolakan.....	47
4.4. Grafik Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Perkenaan.....	49
4.5. Grafik Kriteria Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Tahap Pendaratan.....	50
4.6. Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Bulutangkis yang Sesuai.....	52
4.7. Biomekanika Gerak <i>Smash</i> Bulutangkis yang Tidak Sesuai.....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Form Usulan Topik Skirpsi.....	71
2. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing.....	72
3. Surat Ijin Penelitian.....	73
4. Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian.....	74
5. Instrumen Penelitian.....	75
6. Tabulasi Data Penelitian.....	117
7. Hasil Olah Data Statistik Deskriptif.....	119
8. Foto-Foto Dokumentasi Penelitian.....	121

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan UU RI No.3 Tahun 2005 tentang sistem olahraga nasional, keolahragaan nasional adalah keolahragaan yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang berakar pada nilai-nilai keolahragaan, kebudayaan nasional Indonesia, dan tanggap terhadap tuntutan perkembangan olahraga. Sistem keolahragaan nasional merupakan keseluruhan aspek keolahragaan yang saling terkait secara sistematis, terpadu, dan berkelanjutan sebagai satu kesatuan yang meliputi pengaturan, pendidikan, pelatihan, pengelolaan, pembinaan, pengembangan, dan pengawasan untuk mencapai tujuan keolahragaan nasional. Adapun tujuan keolahragaan nasional adalah memelihara, meningkatkan kesehatan dan kebugaran, prestasi, kualitas manusia, menanamkan nilai moral, dan akhlak mulia, sportivitas, disiplin, mempererat, dan membina kesatuan bangsa, memperkuat ketahanan nasional, serta mengangkat harkat, martabat, dan kehormatan bangsa.

Salah satu olahraga yang banyak diminati oleh orang Indonesia dan dapat menembus level Internasional adalah bulutangkis. Indonesia telah menempatkan pemain-pemain bulutangkis di jajaran rangking terbaik dunia. Kesuksesan Indonesia menempatkan pemainnya di rangking dunia tidaklah mudah dibutuhkan proses yang panjang dan perjuangan yang tidak mengenal lelah.

Banyak klub-klub bulutangkis yang tersebar diseluruh daerah. Klub-klub ini mengajarkan teknik-teknik dasar dalam bulutangkis, selain itu juga mengajarkan



bagaimana cara untuk memiliki jiwa *sportif*. Salah satu klub bulutangkis yang berada di Kabupaten Banyumas adalah klub PB.Bina Prestasi Purwokerto. Pada latihan sehari-hari atlet PB. Bina prestasi Purwokerto ini diawali dengan teknik-teknik dasar dalam permainan bulutangkis, setelah itu baru diberi latihan modifikasi dari bentuk latihan dasar. Menurut Tohar (1992:43), teknik dasar bulutangkis adalah penguasaan pokok yang harus dikuasai oleh tiap pemain bulutangkis dalam melakukan kegiatan bermain bulutangkis. Penguasaan teknik dasar tersebut mencakup: cara memegang raket, gerakan pergelangan tangan, gerakan melangkah kaki atau *footwork* dan pemusatan pikiran atau konsentrasi. Secara umum keempat teknik tersebut harus dikuasai dengan baik agar dapat bermain bulutangkis secara benar.

Setelah penguasaan teknik dasar tersebut dikuasai, maka pemain bulutangkis diharuskan menguasai teknik pukulan, diantaranya adalah pukulan *service*, *lob*, *dropshort*, *drive* dan *smash*. Pukulan *service* adalah pukulan membuka permainan bulutangkis (James poole, 2008:21). Pukulan *lob* adalah pukulan dari atas kepala yang bertujuan memukul *shuttlecock* tinggi dan jatuhnya digaris ganda belakang. Pukulan *lob* banyak digunakan pada permainan tunggal. Pukulan *dropshort* adalah pukulan yang bertujuan memukul *shuttlecock* jatuh pada bidang mendekati net, dan bertujuan untuk tidak memberi kesempatan lawan untuk menyerang. Pukulan *drive* adalah pukulan dari samping kanan maupun kiri badan dengan arah layang *shuttlecock* datar dengan net. Dan pukulan *smash* menurut Tony Grice (2002:85) menyatakan pukulan *smash* adalah pukulan yang cepat, diarahkan kebawah dengan kuat dan tajam untuk mengembalikan bola pendek yang telah dipukul ke atas

Berdasarkan observasi peneliti, prestasi atlet-atlet bulutangkis di PB. Bina Prestasi Purwokerto masih belum dapat bersaing di kejuaraan-kejuaraan tingkat provinsi berdasarkan data-data dan wawancara dengan pelatih dan atlet bulutangkis. Masih belum banyaknya prestasi itu tentu saja ada banyak faktor penentu. Salah satu faktor yang menarik perhatian peneliti adalah biomekanika, karena penentu hasil smash adalah gerakan teknik dasar yang benar. Masih ada beberapa atlet yang kurang baik dalam melakukan gerakan *smash*, sehingga kemampuan siswa dalam melakukan gerakan *smash* masih sangat kurang bervariasi, ada siswa yang sudah bisa melakukan dengan baik dan ada juga siswa yang masih kurang dalam menguasai keterampilan gerak *smash*. Siswa dalam melakukan teknik gerak *smash* masih salah, sehingga perkenaan pada *shuttlecock* kurang tepat, misalnya tangan kurang diluruskan pada saat memukul, bahkan masih banyak pemain pada saat melakukan *smash shuttlecock* menyangkut di net dan bahkan *shuttlecock* keluar lapangan. Seharusnya pukulan *smash* dapat menjadi senjata bagi setiap pemain untuk mendapatkan poin atau mematikan lawan. Pola latihan *smash* juga kurang begitu diperhatikan, latihan lebih diperbanyak pada latihan fisik dan *game*. Pada saat bermain, sebagian besar hasil *smash* yang dilakukan oleh siswa terlalu melebar ke kanan dan ke kiri, sehingga pukulan *smash* yang seharusnya menghasilkan poin untuk diri sendiri, justru malah lebih banyak menghasilkan poin untuk lawan. Sehingga peneliti tertarik untuk meneliti keterampilan gerak dari *smash* atlet atau keterampilan teknik pukulannya. Karena tinggi rendahnya prestasi olahraga bulutangkis dapat ditentukan oleh salah satunya hal tersebut.

Biomekanika adalah ilmu yang mempelajari tentang pengaruh kekuatan eksternal yang mengenai tubuh serta efek yang dihasilkan oleh kekuatan

tersebut (Sigit Muryono,2001:101) Imam Hidayat (1996:5) berpendapat bahwa biomekanika adalah ilmu pengetahuan yang menerapkan hukum-hukum mekanik terhadap struktur hidup, terutama sistem lokomotor tubuh, dan lokomotor adalah kegiatan dimana seluruh tubuh bergerak karena tenaganya sendiri dan umumnya dibantu oleh gaya beratnya. Di samping pukulan *smash* dalam ilmu Biomekanika analisis gerak atlet ketika melakukan *smash* juga perlu diamati sehingga bisa menentukan gerakan yang salah dan benar. *Smash* merupakan pukulan yang biasa digunakan karena sangat memungkinkan untuk menekan permainan lawan sehingga lawan harus selalu siap dan cekatan dalam mengantisipasinya. Pukulan *smash* adalah pukulan *overhead* (atas) yang di arahkan ke bawah dan dilakukan dengan tenaga penuh. Pukulan ini identik dengan pukulan menyerang karena tujuannya adalah mematikan permainan lawan. *Smash* selain harus dilakukan dengan keras juga dilakukan dengan tepat mengarah ke sasaran yang susah dijangkau lawan.

Pengelolaan gambar diaplikasikan untuk beberapa bidang olahraga, seperti analisis gerakan, analisis permainan dan pendidikan jasmani. Dalam analisis olahraga, gerak manusia adalah salah satu poin penting. Penjelasan/uraian dari gerak manusia adalah lanjutan oleh penelitian pada biomekanika dan sebagainya. Pada beberapa tahun terakhir, dua hal berikut di jelaskan dalam penelitian biomekanika. Pertama. Beberapa bagian khusus tubuh telah berkontribusi pada pergerakan umum manusia. Dengan kamera untuk menganalisis, gambar didapatkan dengan kontak tidak langsung pada objek yang akan diukur. Selain itu, ada sedikit beban yang tidak diperlukan untuk pemain pada saat pengelolaan atau saat analisis. Sehingga, pengelolaan gambar adalah cara yang efektif dalam bidang olahraga. *Smash* pada permainan

bulutangkis merupakan tembakan penting yang digunakan sebagai titik awalan pertahanan. Tembakan ini dapat berubah menjadi tembakan yang menentukan kemenangan dari sebuah permainan. (Makiko NAGASAWA dkk).

Mengikuti perkembangan itu maka upaya-upaya pembinaan harus selalu dikembangkan, terutama sistem mekanisme pembinaan yang lebih sistematis dan berkesinambungan. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk meneliti Analisis Biomekanika gerak *smash* pada atlet di PB Bina Prestasi Purwokerto yang benar dan yang salah. Kemudian dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada pelatih bulutangkis agar dapat mengoptimalkan metode latihan yang tepat untuk menunjang prestasi atlet.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Dengan melihat latar belakang yang diuraikan di atas dapat diidentifikasi masalah yang dapat diteliti antara lain sebagai berikut :

1. Masih kurangnya kemampuan ketepatan *smash* atlet PB.Bina prestasi Purwokerto.
2. Gerakan *smash* yang kurang benar pada atlet PB. Bina prestasi Purwokerto.
3. Metode yang digunakan untuk mengajar *smash* kurang bervariasi.

## **1.3 Pembatasan masalah**

Sehubungan dengan judul di atas, maka untuk menghindari agar tidak terjadi salah penafsiran, kiranya perlu diberikan batasan-batasan, sehingga ruang lingkup dalam penelitian ini jelas dan dapat dikontrol sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti. Penelitian ini membahas tentang Biomekanika analisis gerak *smash* pada atlet berprestasi di PB. Bina Prestasi Purwokerto.

#### 1.4 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang,identifikasi dan batasan masalah yang dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini sebagai berikut :

1. Seberapa baik analisis biomekanika gerak *smash* tahap awalan dan tolakan?
2. Seberapa baik analisis biomekanika gerak *smash* tahap perkenaan ?
3. Seberapa baik analisis biomekanika gerak *smash* tahap mendarat ?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin di capai adalah untuk mengetahui gerakan *smash* yang benar dan ketepatan pukulan *smash* atlit PB. Bina Prestasi Purwokerto.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai sumber informasi khususnya kepada pelatih dan pembina bulutangkis PB. Bina Prestasi Purwokerto.
2. Bagi atlit PB. Bina Prestasi, diharapkan dengan hasil penelitian ini dapat menambah kemampuan melakukan *smash* olahraga bulutangkis pada waktu mendatang.
3. Bagi PB. Bina Prestasi, diharapkan dengan penelitian ini dapat menambah materi pelatihan yang nantinya akan meningkatkan prestasi PB. Bina Prestasi.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Hakikat Bulutangkis

##### 2.1.1 Pengertian Bulutangkis

Permainan bulutangkis merupakan permainan yang bersifat individual yang dapat dilakukan dengan cara melakukan satu orang melawan satu orang atau dua orang melawan dua orang. Permainan ini menggunakan raket sebagai alat pemukul dan *shuttlecock* sebagai objek pukulan, lapangan permainan berbentuk segi empat dan dibatasi oleh net untuk memisahkan antara daerah permainan sendiri dan daerah permainan lawan. Tujuan permainan bulutangkis adalah berusaha untuk menjatuhkan *shuttlecock* di daerah permainan lawan dan berusaha agar lawan tidak dapat memukul *shuttlecock* dan menjauh di daerah permainan sendiri. Pada saat bermain berlangsung masing-masing pemain harus berusaha agar *shuttlecock* tidak menyentuh lantai di daerah permainan sendiri. Apalagi *shuttlecock* jatuh di lantai atau menyangkut di net maka permainan berhenti ( Herman Subardja, 2000: 13)

Permainan bulutangkis dilakukan di dalam daerah yang disebut lapangan bulutangkis dengan ukuran yang telah ditetapkan oleh *Internasional Badminton Federation (IBF)*. Lapangan bulutangkis berbentuk persegi pendek dan garis-garis yang ada mempunyai ketebalan 40 mm dan harus berwarna kontras terhadap warna lapangan. Warna yang disarankan untuk garis adalah putih atau kuning. Permukaan lapangan disarankan terbuat dari kayu atau bahan sintetis yang lunak permukaan lapangan disarankan terbuat dari beton atau bahan sintetis yang keras sangat tidak dianjurkan karena dapat mengakibatkan cedera

pada pemain. Jaring setinggi 1.55 m berada tepat di tengah lapangan. Jaring harus berwarna gelap kecuali bibir jaring yang mempunyai ketebalan 75 mm harus berwarna putih. Pada saat permainan berlangsung masing masing pemain harus berusaha agar *shuttlecock* tidak menyentuh lantai di daerah permainan sendiri. Apabila *shuttlecock* jatuh dilantai atau menyangkut di net maka permainan berhenti ( Herman Subardjah, 2000: 13).

Dengan demikian yang dimaksud permainan bulutangkis dalam penelitian ini adalah memukul sebuah *shuttlecock* menggunakan raket, melewati net ke wilayah lawan, sampe lawan tidak dapat mengembalikan kembali. Permainan bulutangkis dilaksanakan dua belah pihak yang saling memukul *shuttlecock* secara bergantian dan bertujuan menjatuhkan atau menempatkan *shuttlecock* di daerah lawan untuk mendapatkan poin.

Teknik pukulan adalah cara-cara melakukan pukulan dalam permainan bulutangkis dengan tujuan menerbangkan *shuttlecock* kebidang lapangan lawan. Seorang pemain bulutangkis yang baik dan berprestasi, di tuntut untuk menguasai teknik-teknik pukulan dalam permainan bulutangkis.

## **2.2 Teknik Bulutangkis**

### **2.2.1 Pukulan Service**

Pukulan *service* adalah pukulan dengan raket yang menerbangkan *shuttlecock* ke bidang lapangan lain secara diagonal dan bertujuan sebagai pembuka permainan. Menurut ferry Sonneville yang dikutip Tohar (1991: 41) melatih pukulan *service* dengan baik dan terartur, perlu mendapatkan perhatian yang baik dan khusus.

### **2.2.2 Pukulan Lob**

Pukulan *lob* adalah suatu pukulan dalam permainan bulutangkis yang dilakukan dengan tujuan untuk menerbangkan *shuttlecock* setinggi mungkin mengarah ke belakang garis lapangan. Pukulan *lob* dapat dilaksanakan dengan dua cara, yaitu:

- 1) *Overhead lob* adalah pukulan *lob* yang dilakukan dari atas kepala dengan cara menerbangkan *shuttlecock* melambung kearah belakang.
- 2) *Under hand lob* adalah pukulan *lob* dari bawah yang berada di bawah badan dan dilambungkan tinggi ke belakang.

### **2.2.3 Pukulan Dropshot**

Pengertian pukulan *dropshot* dalam permainan bulutangkis menurut James Poole (1986: 132) adalah pukulan yang tepat melalui jaring, dan langsung jatuh ke sisi lapangan lawan. Menurut Tohar ( 1991: 50) pukulan *dropshot* adalah pukulan yang dilakukan dengan cara menyebrangkan *shuttlecock* ke daerah pihak lawan dengan menjatuhkan *shuttlecock* sedekat mungkin dengan net. Pukulan *dropshot* dalam permainan bulutangkis sering disebut juga pukulan netting. Cara melakukan pukulan ini, pengambilan *shuttlecock* pada saat mencapai titik tertinggi sehingga pemukulannya secara di potong atau diiris. Pukulan *dropshot* dapat dilakukan dari mana saja baik dari belakang maupun dari epan. Pukulan *dropshot* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu *dropshot* dari atas dan *dropshot* dari bawah.

### **2.2.4 Pukulan Smash**

Gerakan awal untuk pukulan *smash* hampir sama dengan pukulan *lob*. Perbedaan utama adalah pada saat akan *impact*, yaitu pada pukulan *lob* *shuttlecock* diarahkan ke atas, sedang pada pukulan *smash* *shuttlecock*



diarahkan tajam curam ke bawah mengarah ke bidang lapangan pihak lawan. Pukulan ini dapat dilakukan secara tepat apabila penerbangan *shuttlecock* di depan atas kepala dan diarahkan dengan di tukikan serta diterjunkan ke bawah. Pukulan *drive* atau mendatar. Pukulan *drive* adalah pukulan yang dilakukan dengan menerbangkan *shuttlecock* secara mendatar, ketinggiannya menyusur diatas net dan penerbangannya sejajar dengan lantai (Tohar,1991: 65).

### **2.2.5 Pengembalian Service atau Return service**

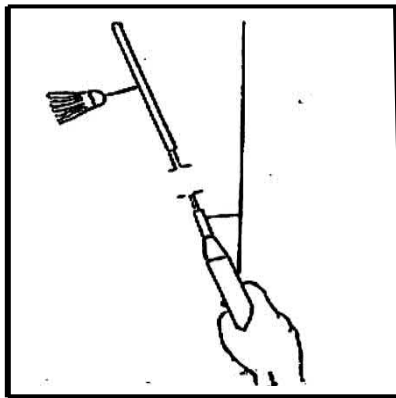
Tujuan permainan bulutangkis yang utama adalah berusaha memukul *shuttlecock* secepat mungkin dan menempatkan sedemikian rupa sehingga *shuttlecock* sampai mengenai bagian lapangan lawan. Mengenai keterampilan pengembalian *service*, ada tiga faktor yang perannya sangat penting diperhatikan, yaitu kecepatan, antisipasi, dan ketepatan sasaran serta arah pukulan. *Return service* adalah menerima *service* pendek atau *short service* dan bukannya *service* panjang karena kalau *service* panjang atau *lob* berarti pukulan yang dilakukan oleh penerima sudah merupakan pukulan di atas kepala seperti sudah dalam permainan atau *rally* (Tohar, 1991: 40-70). Agar seseorang pemain bulutangkis dapat bermain dituntut kemampuan fisik atau kesegaran jasmani karna permainan bulutangkis membutuhkan kemampuan fisik yang prima.

### **2.3 Macam-macam pukulan smash Bulutangkis**

Dalam permainan bulutangkis kecakapan seseorang turut mempengaruhi pola permainan, perubahan gerak yang cepat mungkin dapat berguna untuk mengecoh prediksi lawan sehingga tidak dapat mengantisipasi pengembalian *shuttlecock*. Pukulan *smash* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

### 2.3.1 Pukulan *Smash* Penuh

Pukulan *smash* penuh adalah melakukan pukulan *smash* dengan mengayunkan pukulan-pukulan raket yang perkenaannya tegak lurus antara daun raket dengan datangnya *shuttlecock* sehingga pukulan itu dilakukan dengan tenaga penuh (Tohar, 1991: 60). Ketepatan sasaran dalam pukulan ini harus diperhitungkan dengan sebagai mana mungkin agar menyulitkan gerakan pengembalian *smash*. Penempatan *shuttlecock* yang jauh dari posisi lawan memang merupakan titik sasaran yang tepat, tapi itu bukan merupakan satu-satunya cara yang digunakan, kesulitan mekanika gerak lawan yang lebih condong untuk mematikan permainan.

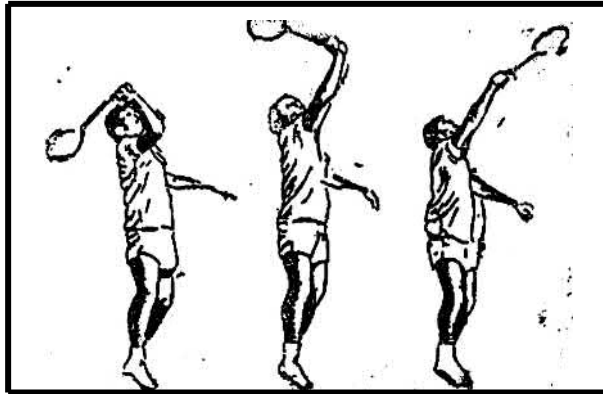


Gambar 2.1. Pukulan *Smash* Penuh  
Sumber : (Tohar, 1991:60)

### 2.3.2 Pukulan *Smash* dipotong

Pukulan *smash* di potong adalah melakukan pukulan *smash* pada saat *impact* atau perkenaan antara ayunan raket dan penerbangan *shuttlecock* dilakukan dengan cara dipotong atau diiris dengan kecepatan jalannya *shuttlecock* agak kurang cepat tetapi daya luncur *shuttlecock* tajam (Tohar, 1991: 60). Pendapat lain menyatakan, pukulan *smash* potong dilakukan dengan cara memotong (*slice*) terhadap *shuttlecock* menurut sudut miring pada permukaan raket. Semakin kecil permukaan raket yang dibentur *shuttlecock* semakin

berkurang kecepatan *shuttlecock* itu. Oleh sebab itu, menggunakan sepenuhnya ayunan yang sangat cepat menurut pola pukulan *smash* yang biasa akan menghasilkan pukulan yang lebih lambat dari yang biasa ( M.L johnson, 1990:134).



Gambar 2.2 Gerakan melakukan Pukulan *Smash Potong*  
Sumber: (Tohar, 1991:60)

### 2.3.3 Pukulan *Smash* Melingkar

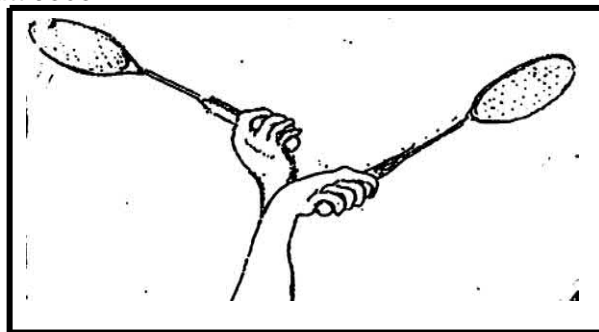
Pukulan *smash* melingkar adalah melakukan gerakan dengan mengayunkan tangan yang memegang raket kemudian dilingkarkan melewati atas kepala dilanjutkan dengan mengarahkan pergelangan tangan dengan cara mencambukan raket sehingga melenting *shuttlecock* mengarah keseberang lapangan lawan (Tohar, 1991: 63). Perlu diingat bahwa dalam pukulan *smash* melingkar ini dibutuhkan kelentukan dan koordinasi gerak badan serta sangat membutuhkan keterampilan gerak pergelangan tangan untuk mengantisipasi ketepatan pukulan, menjaga keseimbangan badan dalam meraih pengambilan *shuttlecock*, dan gerakan lanjutan untuk menjaga agar tetap berdiri tegak serta tidak goyang untuk menerima pengembalian *shuttlecock* dari lawan.



Gambar 2.3. Gerakan melakukan Pukulan *Smash* Melingkar  
Sumber: (Tohar, 1991: 62)

#### 2.3.4 Pukulan *Smash* Cambukan

Cara melakukan pukulan ini adalah dengan mengaktifkan pergerakan tangan untuk melakukan cambukan dengan cara ditekan kebawah. Kelajuan penerbangan *shuttlecock* dari hasil pukulan ini tidak cepat tetapi kecuraman penerbangan *shuttlecock* inilah yang diharapkan (Tohar, 1991:63). Pada jenis pukulan *smash* ini paling sedikit mengeluarkan tenaga dibandingkan jenis pukulan *smash* yang lain. Gerakan pukulan ini tepat sekali untuk gerakan menipu lawan, dengan kordinasi yang tepat apalagi bila ditambah dengan gerakan *jumping*, maka hasil pukulan akan lebih curam dan lebih mudah untuk penempatan *shuttlecock*.

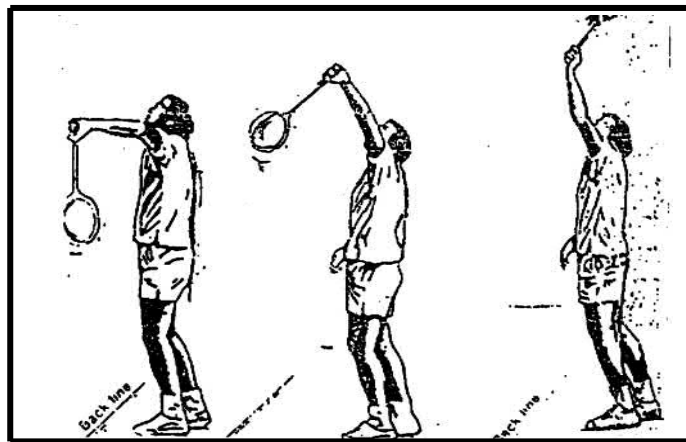


Gambar 2.4. Gerakan melakukan *Smash* Cambukan  
Sumber: (Tohar, 1991:20)

#### 2.3.5 Pukulan *Backhand Smash*

Pukulan *backhand smash* adalah melakukan pukulan *smash* dengan menggunakan daun raket bagian belakang sebagai alat pemukul. Sedang

biasanya yang digunakan untuk memukul adalah daun raket bagian depan yang disebut dengan pukulan *forehand*. Pada saat memukul *smash* dengan cara *backhand* ini posisi badan membelakangi net. Pukulan *smash* yang dilakukan terutama mengutamakan gerakan cambukan pergerakan tangan yang diarahkan atau digerakan menukik ke belakang (Tohar, 1991:64).



Gambar 2.5. Gerakan melakukan Pukulan *Backhand Smash*  
Sumber. (Tohar, 1991:64)

Dari uraian di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa pukulan *smash* merupakan pukulan yang banyak digunakan untuk mematikan permainan lawan. Teknik pukulan *smash* ini secara bertahap setiap pemain harus menguasai dengan sempurna melalui serangkaian latihan yang sistematis dan dengan berpedoman pada prinsip-prinsip latihan, karena hal ini sangat besar manfaatnya untuk meningkatkan kualitas permainan.

#### **2.4 Analisis Gerakan Pukulan *Smash***

Hal yang mendasari untuk melakukan pukulan *smash* yang baik adalah bagaimana menciptakan rangkaian gerakan sesuai dengan mekanika gerak sesuai dengan mekanika gerak yang efektif dan efisien dengan didukung dengan kekuatan otot bagian kaki kemudian bagian perut diteruskan bagian lengan dan pergelangan tangan (Tohar, 1991 :67). Kecepatan adalah kemampuan

seseorang untuk menggerakkan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dan dalam waktu yang singkat-singkatnya (Sajoto 1988: 9). Dengan kecepatan yang ada serta penempatan *shuttlecock* yang akurat maka seseorang dapat secara efektif melakukan pukulan *smash* yang memungkinkan tidak dapat di kembalikan oleh lawan.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menguasai teknik *smash* ini menurut PB PBSI (1996; 6) adalah sebagai berikut:

- 1) Biasakan bergerak cepat untuk mengambil posisi pukulan yang tepat.
- 2) Perhatikan pegangan raket
- 3) Sikap badan harus tetap lentur, kedua lutut dibengkokkan, dan tetap berkonsentrasi pada *shuttlecock*.
- 4) Perkenaan raket dan *shuttlecock* di atas kepala dengan cara meluruskan lengan untuk menjangkau *shuttlecock* itu sehingga mungkin, dan pergunakan tenaga pergelangan tangan pada saat memukul *shuttlecock*.
- 5) Akhiri rangkaian gerakan *smash* ini dengan gerak lanjut ayunan raket yang sempurna di depan badan.

Bentuk-bentuk latihan *smash* menurut Tony Grice (1999: 90) adalah:

- 1) Latihan *smash* bayangan.
- 2) Melambungkan *shuttlecock* dan melakukan *smash*. Ini bisa dilakukan sendiri dengan keuntungan lebih bisa mengatur *impact* perkenaan *shuttlecock*.
- 3) *Service* dan pengembalian bola. Ini dilakukan berpasangan dengan salah satu pasangan pemain memberikan umpan pada pemain lainnya.
- 4) Pengembalian *service-smash-block*.
- 5) *Rally Clear-Smash-Drop-Clear* berkesinambungan.
- 6) Pengembalian *service* lurus.

### 7) *Smash* menyilang.

Kunci keberhasilan dalam melakukan pukulan *smash forehand* dapat dilakukan melalui beberapa fase yang tersusun secara sistematis. Seseorang atlet harus mampu menggunakan pegangan yang cocok dan mengatur impact perkenaan yang tepat saat *shuttlecock* berada di atas kepala dan berakhir dengan tetap dalam keadaan siap. Dengan adanya pola latihan yang terprogram maka keberhasilan pukulan smash akan semakin cepat tercapai.

## 2.5 Biomekanika

Biomekanika adalah ilmu dasar-dasar mekanika dari aktifitas otot dan studi tentang prinsip-prinsip dan hubungan-hubungannya, penerapan dari hukum mekanika kepada struktur hidup, khususnya kepada sistem gerak dari badan manusia, studi tentang struktur dan fungsi dari sistem-sistem hayati dengan memakai metode mekanika I Nyoman sudarmada (2015:02).

### 2.5.1 Konsep Mekanika

Konsep mekanika yang harus diketahui Sigit Muryono (2001:102), yaitu :

#### 2.5.1.1 Kelembaman (2)

Kelembaman merupakan sifat benda yang cenderung untuk tetap diam atau tetap tinggal di tempat kedudukannya.

#### 2.5.1.2 Massa dan Berat

Massa adalah jumlah atau banyaknya bahan yang membentuk suatu benda dalam tubuh. Ukuran massa adalah Kilogram (*kg*). Berat adalah besarnya tekanan ( $force=F$ ) dari tubuh yang diperlukan dari gaya tarik bumi atau gravitasi. Perbedaan massa dan berat akan lebih nyata bila ada diluar angkasa, yaitu massa tubuh akan tetap sedangkan berat akan berkurang karena gravitasi berkurang, sehingga tubuh melayang.

### 2.5.1.3 Kekuatan (*Force=F*)

Kekuatan yang terjadi dalam sistem lokomosi adalah dalam bentuk tarikan atau dorongan. Kekuatan merupakan hasil perkalian massa dan percepatan suatu benda ( $F=m.a$ ). penggunaan penting untuk melawan inerti.

### 2.5.1.4 Kecepatan (*Velocity=V*)

Besarnya jarak yang ditempuh ( $s$ ) dalam waktu yang ditentukan ( $t$ ), makin besar *velocity* maka makin besar jarak yang ditempuh. Persamaannya adalah  $V=s/t$ . Jarak yang ditempuh ( $s$ ), waktu yang dipakai ( $t$ ). Ada juga kecepatan (*speed*), adalah jarak yang ditempuh per detik. Makin besar  $F$  yang digunakan maka makin cepat jalannya suatu benda.

### 2.5.1.5 Percepatan (*accelerasi=a*)

Bertambahnya atau kenaikan tempo kecepatan (*speed*) yang berarti juga perubahan *velocity* per detik, berarti adanya *acecelerasi* positif, sedang penurunan *velcocity* per detik *accelerasi* negatif (*decelerasi*).

### 2.5.1.6 Momentum

Umumnya momentum dipakai untuk arah dan kecepatan (*speed*). Momentum adalah jumlah atau banyaknya (kualitas) yang ditunjukkan oleh suatu benda yang bergerak. Momentum linier adalah hasil perkalian massa tubuh ( $M$ ) dengan kecepatan ( $V$ ).

### 2.5.1.7 Kerja (*work=W*)

Kerja terjadi bilamana tubuh bergerak dengan jarak yang ditentukan sebagai hasil dari aktivitas kekuatan yang dikenakan terhadap tubuh.

### 2.5.1.8 Energi

Energi adalah kapasitas melakukan kerja. Ada berbagai bentuk energi, termasuk energi mekanik, energi kimia, energi listrik, energi panas, dan



sebagainya. Energi mekanik sendiri adalah dua macam yaitu energi kinetik dan energi potensial. Energi kinetik yaitu energi yang ditunjukkan tubuh sebagai hasil gerakan yang dilakukan.

#### **2.5.1.9 Energi Potensi (PE)**

Eenergi Potensi adalah energi yang tersimpan dalam tubuh. Karena berat badan merupakan massa dengan percepatan gravitasi, maka energi potensi (PE)=mg x h.(tinggi tubuh dalam meter).atau dinyatakan berat badan dikalikan tinggi badan dihitung dari permukaan tumpuan.

#### **2.5.1.10 Daya (power=P)**

Daya adalah kombinasi kecepatan (*speed*) dan kekuatan (*strength*).Daya adalah kemampuan menggunakan kemampuan pada suatu waktu secara cepat.

### **2.6 Titik Berat**

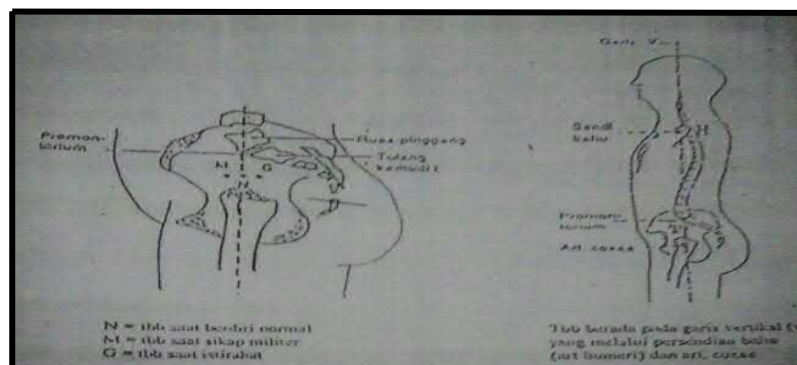
Titik Berat adalah titik dimana gaya berat benda atau anggota tubuh itu bekerja dan dapat dikatakan titik berat itu adalah titik yang mewakili berat dari benda atau tubuh (Imam Hidayat, 1996:11). Sigit Muryono (2001:106) menyatakan bahwa titik berat adalah titik khayalan yang terdapat ditubuh tempat berpusatnya berat badan atau tempat terpusatnya keadaan seimbang. Titik berat (*center of gravity*), yaitu titik di mana tubuh berada dalam keadaan seimbang ke segala arah (Ucup&Yadi Sunaryadi,2000:53).

### **2.7 Letak Titik Berat**

Letak titik berat tubuh manusia yaitu pada posisi sikap berdiri tegak terletak kurang lebih setinggi *vertebra sacralis* kedua, namun letak ini dapat berubah dengan adanya bentuk tubuh dan distribusi berat badan pada setiap individu Sigit Muryono (2001:106). Bila berat badan terdapat pada daerah atas (pada dada dan bahu) hal ini akan menaikkan letak titik berat badan. Bila berat badan pada

bagian bawah (panggul dan tungkai) akan menurunkan letak titik berat. Makin rendah letak titik berat makin setabil kedudukan tubuh. Imam Hidayat (1996:11-12) berpendapat bahwa letak titik berat badan adalah sebagai berikut:

- 1) Pada sikap tegak, tinggi dan titik berat badan kurang lebih 57% dari tinggi badan tersebut.
- 2) Letak titik berat badan kurang lebih 2,5cm di bawah promontorium (antara ruas pinggang dan tulang kemudi)
- 3) Titik berat badan di dalam panggul di depan tulang kemudi yang kedua.
- 4) Titik berat adalah maya, oleh karena itu ada kemungkinan titik berat berada di luar benda atau badan.
- 5) Pada sikap normal letak titik berat badan berada di N, pada sikap istirahat di G dan pada sikap bersiap letaknya di M, lihat gambar di bawah ini.



Gambar 2.7  
Letak titik berat  
(Imam Hidayat, 1996:12)

Pada gambar 2.3 garis vertikal V merupakan garis yang menghubungkan titik H (*art. humeri*), titik T (titik berat) dan titik C (*art. coxae*).

## 2.8 Gerak Pada Manusia

Gerak manusia dapat diamati dikarenakan adanya perubahan posisi dari tubuh atau anggota tubuh dalam ruang dan waktu, dan semua bentuk gerakan terjadi karena dipengaruhi oleh sejumlah gaya dan gaya tersebut adalah kontraksi otot (Imam Hidayat, 1996;50). Ada tiga unsur yang menyebabkan terjadinya gerakan yaitu :

- 1) Tulang sebagai alat gerak.
- 2) Otot sebagai sumber penggerak.
- 3) Persendian yang memungkinkan terjadinya gerakan.

Gerak manusia terjadi dalam berbagai bentuk, misal berlari (perubahan tempat), membusung dada (perubahan *volume*), menekuk siku dan berjongkok (perubahan sikap). Otot sebagai sumber gerak dapat disamakan dengan motor listrik. Otot mengubah tenaga kimia menjadi tenaga mekanik dan tenaga mekanik ini menyebabkan terjadinya gerakan. Dan oleh karena itu otot dapat dimisalkan sebagai motor dari tubuh manusia.

## 2.9 Macam gerak

Gerak akan membentuk lintasan beranekaragam jika dilihat dari segi ruang dan waktu. Berikut macam gerak menurut Imam Hidayat (1996; 72-73), yaitu:

### 2.9.1 Gerak Lurus (gerak *linier*)

Gerak dengan lintasan lurus disebut gerak lurus (*linier movement*). Gerak lurus dengan kecepatan tetap disebut gerak lurus beraturan.

### 2.9.2 Gerak Putar (gerak rotasi)

Gerak dari suatu benda yang berputar pada titik pusat/poros, disebut gerak putar (rotasi). Gerak anggota badan kita yang berputar pada persendiannya juga

disebut rotasi. Pada aktivitas olahraga banyak menggunakan kombinasi dari linier dan rotasi.

### **2.9.3 Gerak Translasi**

Kedudukan dari setiap titik dari benda satu terhadap yang lain selama bergerak, maka kita mengenal berbagai gerak translasi.

#### 1) Gerak translasi menurut garis lurus

Gerak translasi menurut garis lurus misalnya gerak shift atau glide pada awalan tolak pluru. Gerakan yang diperlukan untuk memanipulasi bola (bola voli, bola sepak, bola hoki), agar arahnya tepat, harus dilakukan dengan gerakan translasi.

#### 2) Gerakan translasi menurut garis lingkaran

Gerak translasi menurut garis lingkaran, contohnya adalah gerakan kaki pada waktu mengayuh sepeda.

### **2.9.4 Gerak Lengkung**

Bola yang dilempar menyudut akan menempuh lintasan yang melengkung. Gerak ini disebut gerak lengkung, gerak proyektil atau peluru. Gerak lengkung terbentuk karena gaya gravitasi disebut gerak proyektil atau gerak peluru karena lintasannya parabola.

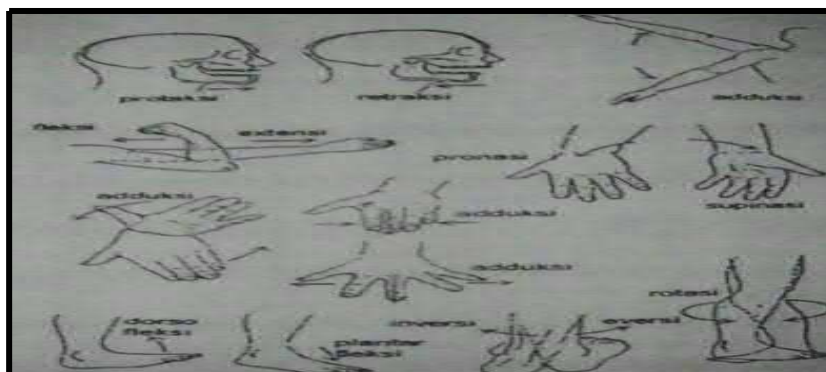
### **2.9.5 Gerak pada Sendi**

Ada tiga gerak pada sendi menurut Sigit Muryono (2001;41-43), dan macam gerak yang dapat dilakukan pada sendi ialah:

#### 1) Pengetulan (*flexio*) dan pengedangan (*ekstensio*). *Flexio* memperkecil dan *ekstensio* memperbesar sudut diantara dua tulang yang membentuk sendi dan gerakannya terjadi pada bidang sagital. Sumbu gerak adalah sumbu

transfersal. otot-otot yang bekerja disebut otot ketul (*m.m flexores*) dan kadang (*m.m exstensores*).

- 2) Gerak ketengah (*adduksi*) dan gerak kesamping (*abduksi*). Gerak ini mendekatkan atau menjauh bagian tulang yang bergerak terhadap bidang tengah badan. Gerak terjadi pada bidang vertikal dan sumbu-sumbu gerak adalah sumbu sagital. Otot-otot yang bekerja disebut *m.m adductores* dan *m.m abductores*.
- 3) Gerak putar (*rotasio*) adalah sekeliling sumbu panjang suatu bagian tulang/atau rangka atau sekeliling sumbu yang hampir terhimpit. Otot-otot yang melakukan gerakan ini dinamakan otot pemutar (*m.m rotatores*). Pada gerakan putar dapat dibedakan antara *endorotasio* ( gerak putar ke dalam ) dan *exorotasio* (gerak putar ke luar). Bila titik tersebut mendekat kearah garis median disebut *endorotasio* dan bila titik menjauhi garis median disebut *exorotasio*. *endorotasio* lengan bawah disebut *pronasio*, sedang *exorotasio* lengan bawah disebut *supinasio*.
- 4) Gerak lingkaran (*sirkumduksi*), merupakan gabungan antara tiga gerak. Bidang gerak yang di jalani merupakan suatu bidang kerucut dengan puncaknya berada pada sendi.



Gambar 2.7

Jenis gerak pada sendi

Sumber : Sigit Muryono (2001;42)

## 2.10 Konsep Gerak

Gerak terjadi karena adanya kontraksi otot. Kontraksi otot sendiri di bedakan beberapa yaitu :

### 2.10.1 Kontraksi *Isotonis*

Pada waktu kontraksi, otot mengalami perubahan panjang selama gerakan tetapi tonusnya tetap dan pada kontraksi *isotonis* ada kemungkinan otot memendek dan disebut kontraksi konsentris (Sigit muryono, 2001:111). Imam Hidayat (1996:89) menyatakan, kontraksi *isotonis* yaitu kontraksi otot yang pemendekannya secara relatif nyata dan cepat. Kontraksi *isotonis* disebut juga kontraksi dinamis. Kontraksi *isotonis* sendiri dibedakan menjadi 2 yaitu:

#### 1) Kontraksi *Konsentris*

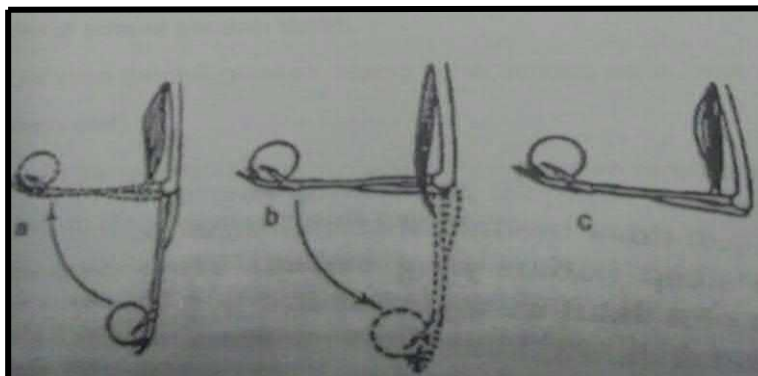
Kontraksi otot ini memendek dan menebal, *origo* dan *insersio* bergerak saling mendekat dan menghasilkan gerakan pada sendi (Sigit muryono,2001:111). Kontraksi *konsentris* terjadi bila saat melawan tahanan , ototnya memendek (Imam Hidayat, 1996:90).

#### 2) Kontraksi *Eksentris*

Kontraksi pada otot ini yaitu memanjang dan pipih. *Origon* dan *insersio* bergerak saling menjauh. Kontraksi ini dipakai untuk mengontrol gerakan yang disebabkan oleh kekuatan dari luar, seperti gravitasi (Sigit Muryono, 2001:111).

### 2.10.2 Kontraksi *Isometris (statis)*

Kontraksi isometris bersrti selama kontraksi panjang otot tetap, tetapi *tonus* berubah, tegangan di dalam otot meningkat tapi tidak ada gerakan pada sendi. Otot yang berkontraksi *statis* panjang otot tetap,tetapi *tonus* naik, *origo* dan *insersio* tidak bergerak sehingga tidak menghasilkan gerakan pada sendi (Sigit Muryono, 2001:112).



Gambar 2.8  
Kontraksi Otot  
(Sigit Muryono, 2001:112)

Keterangan

a = kontraksi *konsentris* (*isotonis positif*)

b = kontraksi *eksentris* (*isotonis negatif*)

c = kontraksi *statis*

### 2.10.3 Kontraksi *Auxotonis*

Kontraksi ini adalah kombinasi dari kontraksi, *isometris* dan *isotonis*. Saat mulai terjadi regangan dari kecil hingga sebesar tahanan/beban, yang terjadi adalah kontraksi *isometris*, kemudian saat tegangan melebihi tahanan/beban terjadilah kontraksi *isotonis* (Imam Hidayat, 1996:90).

### 2.11 Gerakan pada *smash*

Urutan gerakan pada *smash* terdiri pada saat awalan dan tolakan, saat perkenaan, dan saat mendarat di lantai. Dimana ukuran gerakan *smash* merupakan kombinasi dari berbagai gerakan yang terorganisasi dengan baik. Diantaranya dari gerakan berjalan atau berlari, melompat, dan memukul. Perlu di perhatikan dalam melakukan analisis gerakan. Pada umumnya perlu diketahui hal-hal sebagai berikut, (Sigit Muryono, 2001:237):

- 1) Sendi tempat gerak terjadi

- 2) Gerakan (bentuk gerakan, bidang gerak, rentang gerak, arah gerak, dan kerja otot).
- 3) Jenis pengungkit (perubahan jenis pengungkit, arah pengungkit).
- 4) Bagian sekeleton yang terjadi stabilisator.
- 5) Bangunan-bangunan penghambat gerak.
- 6) Pengaruh gerafitasi.
- 7) Kordinasi system muscular.

### **2.11.1 Gerakan Tahap Awalan dan tolakan**

Mula-mula pemain yang akan melakukan smash mengambil sikap normal dengan jarak yang cukup dari net, dan pada saat akan melakukan langkah panjang terlebih dahulu melakukan langkah kecil di tempat . Langkah ini bertujuan agar pada saat tersebut dalam keadaan setimbang labil dan pada saatnya untuk bergerak dan dilanjutkan dengan bergerak dengan langkah/berjalan ke depan. Berjalan adalah hasil dari hilangnya keseimbangan pada sikap berdiri dari kedua kaki secara berturut-turut dan setiap keseimbangan dari satu kaki hilang, diganti oleh tumpuan baru pada kaki yang lain, sehingga terjadi keseimbangan kembali (Sigit Muryono, 2001:248). Pada waktu berjalan, setiap tungkai melakukan gerakan mengayun bila tungkai lepas dari lantai dan selanjutnya melakukan gerakan menapak. Dengan dimulainya fase mengayun terjadi pengangkatan truncus ke depan yang menyebabkan pusat titik berat badan diikuti oleh relaksasi dari otot-otot hamstring dan otot tolakan. Dari sikap berdiri normal kemudian melangkah dan melakukan tolakan merupakan serangkaian gerakan lari. Pada dasarnya gerakan lari sama dengan gerakan jalan, namun pada lari tidak dijumpai fase menapak ganda dan dijumpai fase melayang, sehingga ada waktu tidak dijumpai pijakan (Sigit Muryono, 2001:255).



Secara umum pada gerakan lari, badan mempunyai inklinasi ke depan yang lebih besar dari pada gerakan berjalan, gerakan rotasi pada *pelvis* dan *columna vertebralis* sangat meningkat, dan gerakan pada lengan menjadi lebih tinggi dan kuat (Sigit Muryono, 2001:255).

Tolakan pada gerakan *smash* yaitu melakukan lompatan. Melompat merupakan peningkatan dari gerak berlari, dalam pengertian waktu yang digunakan pada fase melayang atau fase terbang lebih lama dan langkah yang dihasilkan lebih jauh dari pada langkah berjalan (Sigit Muryono, 2001:225). Dan melompat sendiri merupakan gerakan melempar tubuh ke arah vertikal dengan kekuatan sendiri. Ada 3 pengertian melompat menurut Sigit Muryono (2001:225), yaitu :

- 1) Bila pada waktu mendarat dilakukan oleh kedua kaki secara bersama di sebut lompat (*jump*).
- 2) Bila pada waktu mendarat dilakukan oleh satu kaki yang sama dengan kaki yang digunakan pada awal propulsi, disebut jangkit (*hop*).
- 3) Bila pada waktu mendarat dilakukan oleh satu kaki yang berlainan dengan kaki yang digunakan pada awal propulsi, disebut loncat (*leap*).

Pada awal lemparan (propulsi), umumnya dipakai kekuatan eksplosif, yang dilakukan dari kontraksi otot yang bekerja pada sendi loncat dan kelentingan *arcus pedis*. Berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi lompatan menurut, Sigit Muryono (2001:256), yaitu :

- 1) Kekuatan penggerak, sehingga badan dapat terbang.
- 2) Kekuatan gravitasi yang menarik ke arah tanah.
- 3) Resistensi udara, yang menambah hambatan gerak.
- 4) Besarnya sudut lemparan badan.

Tolakan pada *smash* memerlukan daya ledak tungkai yang besar sehingga menghasilkan lompatan setinggi mungkin. Dengan mengayunkan kedua lengan maka akan ada momentum untuk mengangkat tubuh ke atas (Imam Hidayat, 1996:248). Daya ledak adalah besarnya kekuatan yang dikerahkan dengan kecepatan tertentu (Imam Hidayat, 1996:253). Kerja dengan waktu yang pendek, cepat, eksplosif itulah yang menjadi dambaan setiap pelaku olahraga (Imam Hidayat, 1996:252). Untuk menghasilkan tolakan ke atas sudah pasti sendi siku pada lutut harus ditekek di mana sendi lutut melakukan gerakan fleksi atau memperkecil sudut dan sudut yang paling baik yaitu  $120^{\circ}$  (Imam Hidayat, 1996:224).

### **2.11.2 Gerakan Tahap Perkenaan**

Gerakan memukul melempar dan memukul memerlukan kecepatan (kecepatan sudut) dan untuk memperoleh kecepatan sudut yang sub maksimal, momen-inertial harus kecil, caranya ialah dengan menekuk lengan pada persendian-persendiannya (Imam Hidayat, 1996:283). Saat melayang dan mencapai titik tertinggi adalah saat yang tepat untuk melakukan eksekusi *shuttlecock*. Bila *shuttlecock* telah berada di atas depan dan dalam jangkauan lengan pemukul segera pukul *shuttlecock* tersebut secepatnya. Pada tahap perkenaan raket perlu diperhatikan bahwa *shuttlecock* dipukul setinggi raihan raket dengan posisi siku lurus ke atas. Pada saat perkenaan diharapkan gerakan raket pada saat percepatan raket yang tinggi sehingga *smash* yang dihasilkan akan bertenaga. Karena pada saat memukul *shuttlecock* lengan melakukan gerakan rotasi. Dengan lengan yang lurus maka ayunan lengan akan menjadi panjang, pengarahannya lebih lama sehingga implusnya lebih besar dan implus yang besar mengakibatkan momentum *shuttlecock* yang dihasilkan juga

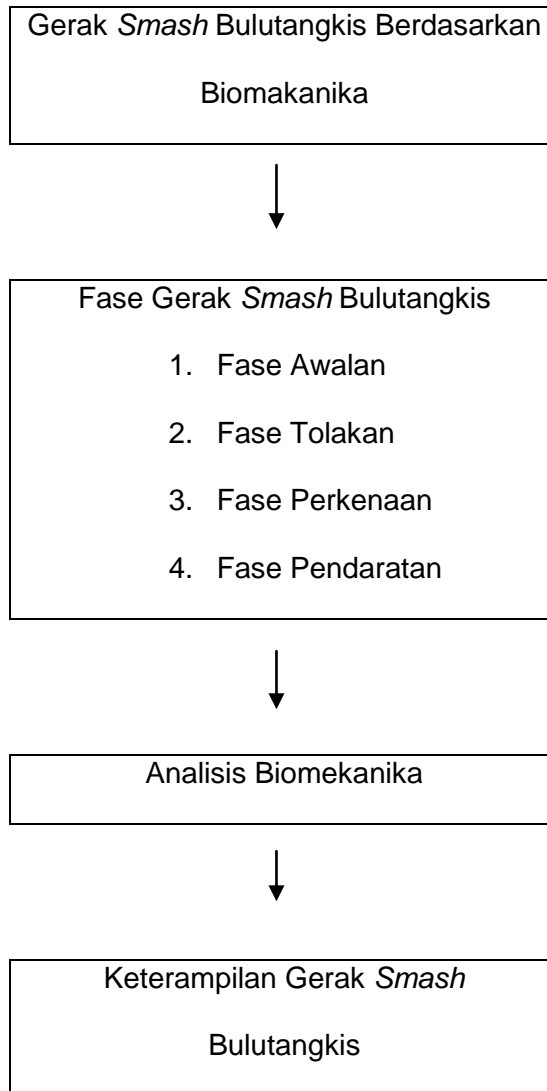
besar (Imam Hidayat, 1996:240). Hasil pukulan yang benar akan menghasilkan *shuttlecock* laju menjadi *top spin* dan secepatnya *shuttlecock* turun. Saat perkenaan akan terjadi impact atau benturan antara raket dengan *shuttlecock* yang kedua bersifat kenyal sehingga akan menyebabkan pantulan. Perkenaan raket dengan *shuttlecock* yaitu pada bagian belakang atas *shuttlecock* sehingga menghasilkan *spin* atas atau *spin* depan. (Imam Hidayat, 1996:211) menyatakan, *spin* atas akan menyebabkan *shuttlecock* tertekan ke bawah sehingga *shuttlecock* jatuh ke bawah, jatuh lebih cepat, sudut jatuhnya lebih besar, dan sudut pantulnya lebih kecil, maka besar kecepatan *spin shuttlecock* maka kecepatan bola makin besar. Melakukan pukulan *smash* penuh harus dapat mematikan pihak lawan, sasaran pukulan *smash* penuh ada dua arah yaitu mengarah lurus pada sepanjang garis samping dan mengarah pada tubuh lawan (Tohar, 1992:94).

### **2.11.3 Gerakan Tahap Mendarat**

Setelah perkenaan raket dengan *shuttlecock* maka ayunan tangan mengayunkedepan melintasi tubuh, gunakan gerakan menggunting dan dorong tubuh dengan kedua kaki, gunakan momentum gerakan mengayun untuk kembali ke bagian tengah lapangan (Grice, 2002:86). Perlu diperhatikan bahwa saat mendarat ke lantai harus mendarat dengan kedua kaki dan dalam keadaan lentuk. Pada saat kaki ketika *smash* kontak dengan lantai akan terjadi impact yang besar. Gaya yang berupa *impact* ini ada yang sedang, ada yang cukup besar, bahkan ada yang selalu besar untuk ditahan, oleh karena itu untuk impact yang besar, perlu gaya tersebut dengan cara merendahnya, mengisap, atau memecahkannya (Imam Hidayat, 1996:276).

Imam Hidayat(1996:275) berpendapat saat mendarat dari loncatan atau suatu ketinggian tenaga kerja gerak sebesar  $\frac{1}{2} m.v^2$  ,lutut ditekuk melawan TKG tersebut bekerja secara dinamis negatif, artinya otot *ekstense* dari lutut berkontraksi eksentris sehingga memanjang saat melawan badan dan jika itu= d maka  $\frac{1}{2} m.v^2 = Gxd$ , makin dalam lutut dalam lutut ditekuk makin besar d, jika d makin besar maka G makin kecil,  $G = \frac{\frac{1}{2} m.v^2}{d}$  setelah kaki menapak ke tanah tetap jaga keseimbangan, dan segera di susul dengan pengambilan sikap normal kembali.

## 2.12 Kerangka Berpikir



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan biomekanika gerak smash pada atlet bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kriteria tidak baik atau tidak sesuai dengan rata-rata persentase sebesar 43,43%.

1. Biomekanika gerak *smash* tahap awalan dan tolakan pada atlet bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kriteria tidak baik atau tidak sesuai dengan rata-rata persentase sebesar 39,5 % dan 46,3%.
2. Biomekanika gerak *smash* tahap perkenaan pada atlet bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kriteria tidak baik atau tidak sesuai dengan rata-rata persentase sebesar 43,5%
3. Biomekanika gerak *smash* tahap mendarat pada atlet bulutangkis PB Bina Prestasi Purwokerto di Kabupaten Banyumas termasuk dalam kriteria tidak baik atau tidak sesuai dengan rata-rata persentase sebesar 41%.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka penulis akan mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

- 1) Kepada Pelatih Klub

Perlu adanya perbaikan program latihan, pola latihan dan teknik dasar *smash* bulu tangkis terutama untuk fase awalan memiliki nilai rata-rata

terendah pada penelitian ini sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan kesesuaian biomekanika gerak *smash* pada tahap awalan dengan baik dan benar.

2) Kepada Atlet

Sebaiknya atlet fokus memperbaiki biomekanika aspek awalan dengan cara posisi pegangan raket, fokus arah datangnya *shuttlecock* dan mengatur posisi badan, kaki dan tangan secara tepat agar keterampilan gerak terjaga bila perlu ditingkatkan lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhega Wijaya. 2017. *Analisis Gerak Keterampilan Servis Dalam Permainan Bulutangkis (Suatu Tinjauan Anatomi, Fisiologi, dan Biomekanika)*. Indonesia Performance Journal 1 (2). hlm:106-111
- Chang, Chao. 2016. Research on the Biomechanics Analysis of Technical Movement in Fatigue Period for Badminton Athletes. *International Journal of Simulation Systems, Science & Technology*. pp 13.1-13.6.
- Daniel Tan *et all*. 2016. A Review On Badminton Motion Analysis. International Conference on Robotics, *Automation and Sciences (ICORAS)*. pp:1-5
- Darman Joni. 2012. Pengaruh Latihan Beban Engkel Terhadap Pukulan Long Forehand Dalam Permainan Bulu Tangkis Bagi Siswa Kelas v SDN 03/x Tanjung Solok Kecamatan Kuala Jambi. *Jurnal Cerdas Sifa*. Vol 1, No.1, hlm: 102-112.
- Grice, T. 2002. *Bulutangkis: petunjuk praktis untuk pemula dan lanjut*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Herman Subardjah. 2000. *Bulutangkis*. Jakarta. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Imam Hidayat. 1996. *Biomekanika*. Bandung: FPOK-IKIP
- I Nyoman Sudarmada dkk. 2015. *Biomekanika Olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- James poole. 2008. *Belajar Bulutangkis*. Bandung. CV Pionir Jaya.
- Junanda, Hendya Alif; Agus Rusdiana dan Nur Indri Rahayu. 2016. Kecepatan Dan Akurasi *Shuttlecock* Pada *Jump Smash* Dengan Loncatan Vertikal Dan Parabol Depan Dalam Bulutangkis. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*. Vol.01 No.01. hlm: 17-23
- Junanda, Hendya Alif dkk. 2016. Kecepatan Dan Akurasi *Shuttlecock* Pada *Jump Smash* Dengan Loncatan Vertikal Dan Parabol Depan Dalam Bulutangkis. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*. Vol.01 No.01, hlm:17-23.
- Makiko Nagasawa *et all*. 2012. Smash Motion Analysis For Badminton From Image. *Proceedings of The IIEEJ Image Electronics and Visual Computing*. Workshop 2012 Kuching, Malaysia, November 21-24.
- M.L. Johnson. (1990). *Bimbingan Bermain Bulutangkis*. Jakarta.
- Pardiman; Sugiharto & Achmad Rifai RC. 2018. The Effects of Exercise & Coordination Eyes-Hand against Drop Shot Accuracy in Badminton Athletes. *Journal of Physical Education and Sports JPES*, Vol 7, No 1. hlm: 68- 72



- PB PBSI, 1996. *Buku Pedoman PBSI*. Jakarta : PB PBSI Jakarta
- Pritama, M A Noviudin; Sugiharto dan Setya Rahayu. 2014. Pengaruh Metode Latihan *Smash* Dan Koordinasi Mata Tangan Dengan Menggunakan Umpan Langsung Dan Tak Langsung Umpan Pada Bulutangkis. *Journal Of Physical Education And Sports*. Vol 3, No.1.Hlm: 46-50
- Putri, Hikmah Nindya. 2012. Analisis Pertandingan Bulutangkis Final Tunggal Putra Pada Olimpiade Musim Panas Xxx Di London 2012. *E-Journal Unesa* Vol 1. Nomor 1.hlm: 1-4
- Sajoto. (1988). Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik dan Olahraga.Semarang:Dahara Prize.
- Sekiya Koike and Tomohiro Hashiguchi. 2014. Dynamic contribution analysis of badminton-smash-motion with consideration of racket shaft deformation (A model consisted of racket-side upper limb and a racket). *Procedia Engineering*. Vol. 72. pp:496 – 501
- Sigit Muryono. 2001. *Metode Penelitian Sistem Lokomosi*. Semarang:Undip
- Sugiharto. 2008. Pendidikan Gerak Bulutangkis. *Journal Of Educational Research*. Vol 37, No.2.hlm: 160-166
- Sugiyanto. (1992). *Materi Pokok Perkembangan dan Belajar gerak* .Jakarta
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung. CV Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT.Rineka Cipta
- Sutiyawan, Tuter Hendra. 2016. Keterampilan Teknik Dasar Pukulan Pada Proses Pembelajaran Bulu Tangkis. *Jurnal Prodi Penjaskesrek FKIP UNTAN, Pontianak*. Hlm: 1-15
- Tohar. 1991, *Olahraga Pilihan Bulutangkis*. Semarang : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi dan Proyek Pembinaan Tenaga Pendidikan.
- Ucup dan Yadi sunaryadi. 2000. Kinesiologi. Dekdikbud Dirjen Dikdasmen Bagian Proyek Penataan guru SLTP setara D-III
- Williyanto, Septian; Nasuka & Donny Wira Yudha Kusuma. 2018. The Development Of Badminton Skills Test Instruments for Athletes in Age Groups of Children, Cub, Teenager and Youth. *Journal of Physical Education and Sports JPES*. Vol 7 (1) (2018):hlm: 50 – 54.
- Zhao, Xiaoxue and Li, Shudong. 2019. A Biomechanical Analysis of Lower Limb Movement on the Backcourt Forehand Clear Stroke among Badminton Players of Different Levels. *Journal Applied Bionics and Biomechanic*. Volume 2019.pp:1-9