

Hubungan Kecepatan Reaksi Dan Daya Ledak Otot Tungkai Otot Tungkai Terhadap Akselerasi 30 Meter Pada Lari Cepat 100 Meter Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta

Ika Novitaria Marani
Universitas Negeri Jakarta

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui 1). Hubungan kecepatan reaksi terhadap Akselerasi 30m, 2) Hubungan daya ledak otot tungkai otot tungkai terhadap Akselerasi 30m, 3) Hubungan kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai otot tungkai terhadap akselerasi 30m pada lari cepat 100m. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan agustus 2012 sampai dengan bulan januari 2013. Pengambilan data dilaksanakan tanggal 14 & 16 November 2012 yang bertempat di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta dan Gelanggang Olahraga Mahasiswa Soemantri Brojonegoro Kuningan Jakarta Selatan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif dengan *study* korelasi. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mahasiswa yang tergabung pada Kuliah Olahraga Prestasi (KOP) Atletik berjumlah 51 orang. Sampel yang digunakan berjumlah 51 orang dengan menggunakan teknik sampling yaitu *total sampling*. Adapun instrumen tes kecepatan reaksi menggunakan *Whole Body Reaction Tester*. Untuk tes *daya ledak otot tungkai* otot tungkai menggunakan *Standing Long Jump* dan untuk tes akselerasi menggunakan *Leight gate*. Teknik analisis statistik yang digunakan adalah menggunakan uji t.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa 1) Terdapat hubungan yang positif antara kecepatan reaksi (X_1) terhadap akselerasi 30m pada lari cepat 100m (Y) yang ditunjukkan dalam persamaan regresi $\hat{Y} = -100,59 + 62,69 X_1$ dengan koefisien korelasi nilai r_{x_1y} sebesar 0,53. 2) Terdapat hubungan yang positif anatar daya ledak otot tungkai otot tungkai (X_2) dengan akselerasi 30m (Y) yang ditunjukkan dalam persamaan $\hat{Y} = 55,11 + 0,51X_2$ dengan koefisien korelasi nilai r_{x_2y} sebesar 0,54. 3) Terdapat hubungan yang positif antara kecepatan reaksi (X_1) dan daya ledak otot tungkai otot tungkai (X_2) terhadap akselerasi 30m (Y) yang ditunjukkan dalam persamaan $\hat{Y} = 92,05 - 20,15 X_1 + 0,94 X_2$ dengan koefisien korelasi $R_{y_{12}}$ sebesar 0,46.

Kata Kunci: Kecepatan Reaksi, Daya ledak otot tungkai, Akselerasi, Lari Cepat

Atletik merupakan salah satu cabang olahraga yang sering dilakukan oleh kalangan masyarakat karena selain di samping tidak dituntut untuk

mengeluarkan biaya, juga dapat dengan mudah dilakukan baik tua maupun muda. Atletik merupakan cabang olahraga yang mendasar dari semua cabang olahraga, karena dalam atletik sendiri mempunyai gerakan paling mendasar yang menjadi kebiasaan kita sehari-hari seperti Berjalan, berlari, melompat dan melempar. Melihat dari hal di atas jadi sewajarnya apabila Atletik menjadi Induk dari semua cabang olahraga, karena dalam cabang olahraga yang lain sudah mengandung unsur-unsur gerakan yang terdapat pada Atletik.

Sprint atau lari cepat merupakan salah satu nomor lomba dalam cabang olahraga atletik, nomor ini adalah yang paling bergengsi dalam cabang olahraga atletik. Dalam perlombaan lari dimana peserta berlari dengan kecepatan maksimal sepanjang jarak yang ditempuh yaitu 100 meter sampai dengan 400 meter. Nomor lari 100 meter merupakan nomor yang paling bergengsi dalam setiap kejuaraan atletik baik ditingkat nasional maupun internasional. Daya tarik nomor ini adalah bagaimana para atlet mempergunakan kecepatannya secara maksimal. Untuk berlari secepat mungkin agar menjadi yang tercepat. Tujuan utama dari lari *sprint* adalah untuk menghasilkan kecepatan horizontal, yang dihasilkan dari dorongan badan kedepan. Kecepatan lari ditentukan oleh panjang langkah dan frekuensi langkah. Untuk bisa berlari cepat seorang atlet harus bisa meningkatkan kedua-duanya.

Tujuan teknik selama perlombaan adalah untuk mengarahkan jumlah optimum daya kepada tanah di dalam waktu yang pendek. Untuk dapat menguasai sebuah gerakan, khususnya teknik lari cepat 100 meter maka seorang pelatih haruslah mengetahui ilmu tentang gerak dan penerapannya dilapangan. Pada saat berlari seorang *sprinter* membutuhkan tenaga yang sangat besar terutama pada bagian tungkai agar bisa membawa beban yaitu tubuhnya sendiri, dalam hal ini difungsikan oleh daya ledak otot tungkai sebagai penggeraknya. Selain itu kecepatan reaksi berfungsi ketika atlet menerima *stimulus* berupa aba-aba sehingga bisa merespon *stimulus* itu secepat mungkin. Dari uraian di atas terdapat spesifikasi kecepatan yang akan membutuhkan faktor fisik yang berbeda yaitu kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai.

Menurut IAAF lari sprint 100m dibagi dalam beberapa tahap, yaitu : tahap reaksi, tahap *akselerasi*, tahap transisi, tahap kecepatan maksimum, tahap pemeliharaan dan tahap finish. Akselerasi adalah kemampuan untuk meningkatkan kecepatan gerakan dalam jumlah waktu yang sangat minim. Tahap *akselerasi* merupakan suatu tahap gerak lari setelah meninggalkan *start block*. Menurut Kardjono UPI, (2008) dalam Modul mata kuliah pembinaan kondisi fisik, melalui alat *Speedogram* yaitu (grafik yang menggambarkan kecepatan atlet dalam menempuh suatu jarak tertentu), dapatlah dilihat bahwa kecepatan maksimal dicapai setelah 30m atau 5-6 detik setelah *start*. Yang artinya bahwa tahap *akselerasi* terjadi setelah tahap reaksi hingga mencapai jarak maksimal 30m. Pada saat *start* (tahap reaksi) kecepatan reaksi dan *power* akan berperan membangun peningkatan kecepatan (*akselerasi*). Dengan demikian kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai mempunyai hubungan dalam peningkatan kecepatan (*akselerasi*) 30m pada lari *sprint* 100 meter.

Dalam pentahapan lari *sprint* di atas, maka dapat disimpulkan bahwa tahap *akselerasi* merupakan salah satu faktor utama dalam sprint 100 m, karena dengan kemampuan *akselerasi* yang baik maka seorang *sprinter* tersebut sudah memiliki salah satu faktor penentu dalam keberhasilan lari sprint 100m. Adapun faktor kondisi fisik yang berpengaruh dalam tahap *akselerasi* yaitu kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai. Kecepatan reaksi berfungsi pada waktu start (tahap reaksi) semakin baik kecepatan reaksinya maka semakin pendek waktu mereaksinya, sedangkan daya ledak otot tungkai berfungsi untuk menggerakkan tungkai dan membawa beban yaitu tubuh atlet itu sendiri. Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan suatu penelitian mengenai hubungan antara kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai terhadap akselerasi 30 meter pada lari cepat 100 m.

Akselerasi 30 m

Tahap *akselerasi* merupakan suatu tahap gerak lari setelah meninggalkan *start block*, dalam tahap ini yang harus diperhatikan adalah memperhatikan badan agar tetap dalam posisi condong ke depan, gerakan lengan kuat, demikian juga gerakan kaki harus cepat dan kuat, untuk mendapatkan tenaga dorongan ke depan semaksimal mungkin. *Akselerasi* menurut Tudor O. Bompas adalah kemampuan untuk meningkatkan

kecepatan gerakan dalam jumlah waktu minim. Menurut Kardjono, (FPOK UPI Badnung, 2008, h. 36) melalui *speedogram* (yaitu grafik yang menggambarkan kecepatan atlet dalam menempuh suatu jarak tertentu), dapat dilihat bahwa kecepatan maksimal dapat diperoleh setelah 30m. Dalam buku kepelatihan sprint yang di keluarkan oleh pengurus besar persatuan atletik seluruh indonesa (PB. PASI, 2004, h.22) *akselerasi* 30 m dijadikan sebagai kontrol test atlet sprint 100m.

Akselerasi dapat ditingkatkan salah satunya dengan meningkatkan kualitas kekuatan otot, hal itu di perkuat oleh bunyi hukum Newton II (percepatan suatu benda adalah seimbang atau sebanding dengan kekuatan yang menyebabkan, lebih besar kekuatan berarti lebih banyak percepatan). Sebagai contoh seorang *sprinter* melakukan *percepatan* lari dari *start block* adalah sebanding dengan kekuatan yang dikenakan terhadap *start block*. Lebih besar gaya atau kekuatan yang dikenakan maka akselerasinya akan lebih besar meninggalkan *start block*. *Akselerasi* awal dalam lari *sprint* sangat penting, semakin dekat jarak sprint maka semakin besar penekanan pada waktu reaksi dan akselerasi.

Dalam kejuaraan atletik, para atlet nomor *sprint* dapat memulai pertandingan dengan memanfaatkan *starting block* yang memungkinkan *akselerasi* dengan lebih cepat. Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa *akselerasi* adalah kemampuan untuk meningkatkan kecepatan gerakan dalam jumlah waktu yang sangat minim. Untuk menghasilkan *akselerasi* yang baik diperlukan kemampuan kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkaiyang bail pula karena kedua komponen ini merupakan dasar utama dalam menghasilkan *akselerasi* yang baik.

Hakikat Kecepatan Reaksi

Kecepatan merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang sangat penting, Kecepatan merupakan kemampuan melawan tahanan gerak yang berbeda-beda dengan kecepatan yang setinggi-tingginya. Kecepatan menjadi faktor penentu di nomor lari cepat khususnya dalam cabang olahraga atletik, kecepatan merupakan hal yang sangat dibutuhkan dalam suatu pertandingan. Dalam olahraga atletik kecepatan reaksi sangat penting apalagi pada nomor lari 100 meter terutama pada saat melakukan *start* jongkok (saat aba-aba

yaak) atau pada saat pistol *starter* berbunyi. Sehingga pelari harus mempunyai kecepatan reaksi yang bagus untuk mendorong atau menggerakkan tubuh ke depan secepat-cepatnya. Dalam aktivitas nomor lari cepat 100 meter, kecepatan keluar tolakan dari *start block* merupakan hal yang sangat diperlukan agar dengan segera kaki menolak *start block* mendahului lawan.

Kecepatan reaksi menurut Arie Sutopo (FIK UNJ, 2006, h.6) adalah suatu kualitas yang memungkinkan suatu jawaban secepat mungkin setelah menerima rangsangan. Kecepatan reaksi dikemukakan oleh Zimmermann yang diterjemahkan oleh Paulus L. Pesurney (KONI Pusat, 2004, h. 1) bahwa: kecepatan reaksi adalah kemampuan untuk bereaksi secepat mungkin terhadap rangsangan.² Kecepatan reaksi mencakup waktu dari terjadinya rangsangan misalnya saat tembakan pistol dalam *start* lomba lari *sprint* sampai saat terjadinya kontraksi otot yang pertama. Menurut Suharno H.P. (KONI Pusat, 1993, h. 33) bahwa faktor-faktor penentu khusus kecepatan reaksi yaitu : tergantung dari susunan syaraf, daya orientasi situasi yang dihadapi oleh atlet, ketajaman panca indra dalam menerima rangsangan, kecepatan gerak dan daya ledak otot. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kecepatan reaksi adalah kemampuan individu dalam melakukan gerakan dari mulai adanya *stimulus* hingga berakhirnya *respon* dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Beberapa langkah yang perlu dilakukan dalam usaha meningkatkan pengembangan kecepatan reaksi yaitu meningkatkan pengenalan terhadap situasi persepsi khusus dan mengotomatisasikan semaksimal mungkin jawaban motorik yang perlu dibuat atau sikap kinetis yang perlu dipilih dalam situasi nyata. Oleh karena itu sangat diperlukan adanya metode latihan yang mengkondisikan atlet pada situasi pertandingan yang sesungguhnya dimana atlet dituntut melakukan gerakan secepat-cepatnya dalam waktu yang singkat. Sistem energi yang digunakan dalam latihan ini adalah Anaerobik alaktit yaitu dengan durasi waktu antara 0-10 detik (IAAF, Jakarta Madya, 1993, h. 23). Salah satu bentuk latihan kecepatan reaksi dalam lari *sprint* adalah bentuk-bentuk latihan reaksi *start* dengan mendengarkan aba-aba, bentuk aba-abanya bisa dari berbagai macam rangsangan, seperti bunyi atau dengan sentuhan atau isyarat yang lainnya tergantung dari pelatih yang akan memberikan. Seorang atlet lari cepat 100

meter dituntut agar memiliki kecepatan reaksi yang baik dalam melakukan *start*. Dengan memiliki teknik *start* yang baik dan didukung dengan kecepatan reaksi yang tinggi akan mempengaruhi hasil waktu lari atlet.

Hakikat Daya Ledak Otot Tungkai

Kondisi fisik dalam berolahraga merupakan salah satu prasyarat yang sangat diperlukan dalam usaha meningkatkan prestasi dan juga untuk kebugaran jasmani. Kondisi fisik menurut Grosser yang diterjemahkan oleh Paulus L Pesurnye (KONI Pusat, 2005, h.3) adalah semua kemampuan jasmani yang menentukan prestasi yang realisasinya dilakukan melalui kesanggupan pribadi. Olahraga atletik merupakan olahraga yang melibatkan semua anggota tubuh dan membutuhkan komponen fisik untuk dapat melakukan gerakan secara eksplosif khususnya untuk nomor sprint. Sesungguhnya yang dibutuhkan dalam cabang olahraga atletik bukan hanya kekuatan saja, akan tetapi kekuatan yang disertai unsur kecepatan yang disebut dengan istilah daya ledak (*power*). Pengertian daya ledak (*power*) menurut Tudor O Bompia yang diterjemahkan oleh Johansyah Lubis (UNJ, 2009, h.233) adalah hasil kali antara kekuatan dan kecepatan. Maka kedua komponen ini perlu diperhatikan terlebih dahulu dalam pelaksanaan program latihan untuk membentuk daya ledak. Pengertian daya ledak (*power*) menurut Hamidsyah Noer (Depdikbud, 1993, h. 140) adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melawan beban/tahanan dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan. Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa daya ledak adalah kemampuan otot untuk melawan beban/tahanan dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan, sehingga untuk dapat melakukan daya ledak yang optimal diperlukan perpaduan antara kekuatan dan kecepatan.

Pada saat pelari akan melakukan *start jongkok* dengan menggunakan *start block*, dibutuhkan kemampuan daya ledak otot tungkai yang sangat baik agar pelari tersebut dapat keluar dengan cepat khususnya pada jarak 30 meter pertama, karena pada jarak ini merupakan salah satu faktor utama penentu tingkat keberhasilan seorang *sprinter* dalam lomba lari 100 meter. Maka dalam hal ini daya ledak otot tungkai sangat penting untuk dilatih dan dikembangkan. Kemampuan yang dimiliki tungkai merupakan sumbangan

yang tidak dapat diabaikan dalam menciptakan daya ledak otot tungkai. Begitu pula kecepatan merupakan suatu kemampuan gerak yang ditimbulkan atas dasar system *syaraf* dan perangkat otot. Kedua unsur tersebut merupakan factor utama dalam menciptakan daya ledak otot tungkai.

Untuk mendapat tenaga ledak yang tinggi perlu faktor-faktor penunjang lain selain kekuatan dan kecepatan. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Ateng (Depdikbud, 1992, h. 67) sebagai berikut: Seseorang disebut bertenaga penuh adalah individu yang mempunyai tingkat kekuatan otot yang tinggi, tingkat kecepatan yang tinggi, tingkat kemampuan yang tinggi dalam mengintegrasikan kecepatan dan kekuatan otot. Begitu pula juga dengan pendapat Soebroto Dirjen Pendidikan Luar Sekolah Depdikbud, 1977-1978, h. 34) tentang faktor-faktor yang mempengaruhi daya ledak otot sebagai berikut : Kecuali itu produksi kerja secara *explosif* menambah satu unsur baru, yaitu hubungan dengan system *syaraf*. Maka penentu-penentu tenaga daya ledak otot (*muscle power*) ialah: Kekuatan otot, Kecepatan rangsangan *syaraf* dan Kecepatan kontraksi otot.

Sesuai dengan pendapat di atas, maka untuk mendapatkan daya ledak yang baik diperlukan faktor-faktor lain selain kekuatan dan kecepatan, yaitu kecepatan rangsangan *syaraf*, kecepatan kontraksi otot yang dikoordinasikan dalam satu kesatuan yang utuh sehingga akan menghasilkan daya ledak yang tinggi. Daya ledak tersebut pada dasarnya dapat dikembangkan dan ditingkatkan kemampuannya melalui latihan dengan menekankan pada pengerahan kekuatan otot secara maksimal dan lamanya kontraksi berlangsung dalam waktu yang sesingkat mungkin. Dengan latihan tersebut daya ledak dapat ditingkatkan dan dikembangkan secara optimal. Berdasarkan hal tersebut, maka guna meningkatkan kemampuan daya ledak perlu diberikan latihan gerak yang menitikberatkan pada unsur kekuatan dan unsur kecepatan. Dalam memberikan latihan gerak ini, tentunya disesuaikan dengan karakteristik cabang olahraganya.

METODE

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui : 1). Hubungan yang positif antara kecepatan reaksi terhadap *akselerasi* 30 meter pada nomor lari cepat 100 meter, 2). Hubungan yang positif antara daya ledak otot tungkai terhadap *akselerasi* 30 meter pada nomor lari cepat 100

meter, 3). Hubungan yang positif kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai otot tungkai terhadap *akselerasi* 30 meter pada nomor lari cepat 100 meter. Tempat Penelitian dilakukan di dua tempat, yaitu untuk melakukan tes kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai otot tungkai dilaksanakan di laboratorium somatokinetika Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta dan untuk melakukan tes akselerasi 30 meter pada nomor lari 100 meter dilakukan di Gelanggang Olahraga Soemantri Bojonegoro Kuningan Jakarta. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan agustus 2012 sampai dengan bulan januari 2013. Pengambilan data dilaksanakan tanggal 14 & 16 November 2012.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif dengan *study* korelasi. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mahasiswa yang tergabung pada Kuliah Olahraga Prestasi (KOP) Atletik berjumlah 51 orang. Sampel yang digunakan berjumlah 51 orang dengan menggunakan teknik sampling yaitu *total sampling*. Adapun instrumen tes kecepatan reaksi menggunakan *Whole Body Reaction Tester*. Untuk tes *daya ledak otot tungkai* otot tungkai menggunakan *Standing Long Jump* dan untuk tes akselerasi menggunakan *Leight gate*. Teknik analisis statistik yang digunakan adalah menggunakan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data dari hasil penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai penyebaran distribusi data berupa ukuran letak distribusi frekuensi yaitu rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, simpangan baku, modus, median serta distribusi frekuensi. Dimana pada kajian penelitian ini bersumber pada lima data sebagai variabel yang telah ditetapkan sebagai variabel penelitian yaitu variabel kecepatan reaksi (X_1), daya ledak otot tungkai (X_2), dan akselerasi 30 m pada lari cepat 100 m (Y).

Tabel 1. Statistik Deskriptif

Variabel	n	Mean	Deviasi Standar	Min	Max
Kecepatan Reaksi (X_1)	51	2.88	0.09	2.73	3.15

Daya ledak otot tungkai (X ₂)	51	79.97	11.07	23.44	71.07
Akselerasi 30 m (Y)	51	79.97	10.34	47.12	100.15

Sehubungan dengan hipotesis penelitian, terdapat dua variabel bebas X₁ dan X₂ serta satu variabel terikat Y. Maka teknik analisis data yang relevan adalah regresi dan korelasi. Hipotesis pertama menyatakan bahwa terdapat hubungan yang berarti antara kecepatan reaksi (X₁) dengan akselerasi 30 m (Y). Hubungan kemampuan kecepatan reaksi dengan akselerasi 30 m dinyatakan dengan persamaan regresi $Y = -100,59 + 62,69 X_1$. Hasil uji keberartian korelasi di atas terlihat bahwa $t_{hitung} = 4.36$ adalah berarti karena lebih besar dari $t_{tabel} = 1.67$. Hal ini berarti bahwa koefisien $r_{y1} = 0.53$ adalah berarti. Dengan demikian hipotesis mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara kecepatan reaksi dengan akselerasi 30m.

Hipotesis kedua menyatakan bahwa terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot tungkai (X₂) dengan prestasi olahraga (Y). Hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi olahraga dinyatakan dengan persamaan regresi $Y = 55.1 + 0.5 X_2$. Hasil uji keberartian korelasi di atas terlihat bahwa $t_{hitung} = 4.5$ adalah berarti karena lebih besar dari $t_{tabel} = 1.67$. Hal ini berarti bahwa koefisien $r_{y2} = 0.54$ adalah berarti. Dengan demikian hipotesis mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara daya ledak otot tungkai dengan akselerasi 30 m yang didukung oleh data penelitian.

Hipotesis ketiga menyatakan terdapat hubungan yang berarti secara bersama-sama antara kecepatan reaksi (X₁) dan daya ledak otot tungkai (X₂) dengan akselerasi 30 m (Y). Hubungan kecepatan reaksi (X₁) dan daya ledak otot tungkai (X₂) dengan akselerasi 30 m (Y) dinyatakan oleh persamaan regresi $Y = 92.05 - 20.15 X_1 + 0.94 X_2$. Hasil uji keberartian korelasi di atas terlihat bahwa $F_{hitung} = 23$ adalah berarti karena lebih besar dari $F_{tabel} = 3,13$ berarti koefisien $R_{y1-2} = 0.68$ adalah berarti. Dengan demikian hipotesis mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai dengan akselerasi 30 m yang didukung oleh data penelitian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: 1). Terdapat hubungan yang positif antara kecepatan reaksi terhadap akselerasi 30m, 2) Terdapat hubungan yang positif antara daya ledak otot tungkai otot tungkai terhadap akselerasi 30m, 3) Terdapat hubungan yang positif antara kecepatan reaksi dan daya ledak otot tungkai terhadap akselerasi 30m.

Oleh karena itu, dapat diajukan saran sebagai berikut: 1). Latihan reaksi hendaknya mulai diberikan mulai dari tingkat pemula hingga tingkat mahir sehingga kemampuan waktu mereaksi akan semakin baik. 2). Untuk menunjang waktu akselerasi maksimal, perlu diberikan latihan daya ledak otot tungkai yang sesuai dengan tahapan dalam periodisasi latihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aip, Syarifudin. Atletik, Jakarta: Depdikbud, Dirjen Dikti PPTK, 1992
- Ahmad, Sofian. Ilmu urai tubuh manusia untuk perawat. Jakarta : Turagung, 1965
- Arie. S. Sutopo, Buku Penuntun Ilmu Faal Kerja, Jakarta: FIK UNJ, 2006. Bandung
- Abdul Kadir ateng, Azas dan landasan pendidikan jasman . Jakarta : P dan K Dirjen Pendidikan Tinggi Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan. 1992
- Bompa Tudor O, Teori Dan Metodolgi Kepelatihan, Terjem Johansyah Lubis, Jakarta: UNJ, 2009.
- Bouchard, Claude Etall Masalah-masalah dalam kedokteran olahraga, Latihan olahraga dan coaching, terjemahan Drs. Moeh Soebroto. Jakarta: Ditjen Dikluspora Depdikbud RI, 1978
- Dadang, M. Kinesiologi Jakarta : FPOK IKIP Jakarta, 1987.
- Hardianto, Wibowo. Anatomi Sistemika Lokomotor. Jakarta : FPOK IKIP Jakarta. 1994.
- IAAF. Pengenalan Teori Kepelatihan. 1993
- Grosser. Latihan Fisik Olahraga. Terjemahan Paulus L Pesurney. Jakarta: Koni Pusat, 2005.
- Sajoto. Peningkatan dan pembinaan kekuatan kondisi fisik dalam olahraga. Semarang: Dahara Prize, 1998.

- Soebroto, Masalah-masalah dalam kedokteran olahraga latihan olahraga dan coaching. Jakarta : Dirjen Pendidikan Luar Sekolah Depdik, 1978.
- Sudjana, Metoda Statistika, Bandung, Tarsino: 2002.
- Sugiono, Metoda Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D Alfabeta: 2008.
- Suharno. Metode Penelitian . Jakarta: Koni Pusat, 1993.
- U. Jonath, et. Al. Terjemahan Soeparno, Atletik2. Jakarta : Rosda Jaya. 1987.
- Woeryanto. Program Jangka Pendek. Jakarta: FPOK IKIP, 1993.
- Jakarta. Dinas Olahrag. Petunjuk Atletik. Jakarta: Disorda, 1996.
- Woeryanto. Latihan peguatan otot Jakarta : FPOK IKIP Jakarta. 1988.
- Zimerrmann, Latihan Fisik Olahraga, diterjemahkan oleh Pesurney, Paulus Levinus KONI Pusat, 2005.
- , Latihan Kecepatan Dan Kekuatan, diterjemahkan oleh Pesurney, Paulus Levinus KONI Pusat KONI Pusat, 2004.