

## Perubahan-Perubahan Segmental pada Pertumbuhan Anak Perempuan Umur 7—10 Tahun di Yogyakarta<sup>1)</sup>

Oleh: Adi Soekarto

Seksi Anthropologi Ragawi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

---

### ABSTRACT

Adi Soekarto — *Segmental changes during growth in 7—10 year-old girls in Yogyakarta*

The growth in stature actually consists of segmental growth, because it could be divided into various segments, i. e.: head and neck, trunk, and upper and lower leg. All segments grow independently under their own velocity; the stature is the same as the sum of the length of all segments. The body width also grows at about equal speed as the trunk.

Four samples of girls, between seven to ten years of age, are taken from the collected data in the Department of Physical Anthropology, Gadjah Mada University Faculty of Medicine. The increment of body length is mainly caused by leg length between seven to eight and nine to ten years of age, and by the trunk length between eight to nine years of age.

*Key Words:* segmental growth — stature — Indonesian children — trunk length — leg length

---

### PENDAHULUAN

Tinggi badan merupakan hasil jumlah ukuran panjang segmen-segmen badan: panjang tungkai, panjang tubuh, dan panjang kepala-leher. Di dalam pertumbuhan masing-masing bergerak secara bebas dan menurut kecepatannya sendiri-sendiri (Harrison *et al.*, 1964). Tungkai juga terdiri atas segmen tungkai atas dan tungkai bawah yang pertambahan panjang mereka ditentukan oleh tulang paha dan tulang kering. Pertumbuhan horisontal ditentukan oleh perkembangan (pertumbuhan besar) tulang-tulang itu.

Segmen-segmen badan itu dibatasi titik-titik yang selama pertumbuhan bergerak saling mendekat atau menjauh, sehingga menunjukkan kepada kita bahwa bertambah panjang segmen-segmen itu tidak bersama-sama, tidak serempak. Sering ia mengalami percepatan dan sering pula memperlihatkan perlambatan pertumbuhannya: pertumbuhan badan dan alat-alat badan dapat kita kelompokkan dalam beberapa type, yaitu:

1. Type Umum
2. Type Neural
3. Type Reproduksi
4. Type Lymphoid.

Dan pertumbuhan tinggi badan mengikuti garis pertumbuhan type umum, yaitu mula-mula cepat, kemudian melambat, dan cepat kembali sampai akhir pertumbuhan.

---

1) Dibacakan pada Pekan Ilmiah Ulang Tahun Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada ke-33 tgl. 15 — 17 Mar 1979.

Pertumbuhan tinggi badan merupakan salah satu ciri yang pewarisannya secara multifaktorial dan sebagai hasil kerjasama antara faktor genetika dan faktor lingkungan.

Nutrisi tidak dapat diabaikan pengaruhnya terhadap pertumbuhan secara umum. Makin baik nutrisinya makin baiklah pertumbuhan anak itu. Dan sebaliknya pada anak yang mengalami malnutrisi pertumbuhan baik mental maupun fisiknya akan terganggu.

Faktor sosial-ekonomi juga mempengaruhi pertumbuhan tinggi maupun berat badan, sebab pada golongan sosial-ekonomi yang tinggi tidak hanya makanannya (nutrisi) yang baik, tetapi hal lain-lain juga akan lebih baik bila dibandingkan dengan anak-anak di kalangan sosial-ekonomi yang rendah. Keadaan rumah tangga orang tuanya akan memberikan perbedaan pertumbuhan anak-anaknya pula (Harrison *et al.*, 1964).

Pada anak yang menderita penyakit yang menahun sering terlihat gizinya kurang, tentu saja pertumbuhannya juga terganggu. Besarnya anggota keluarga akan mengganggu perhatian orang tua kepada anak-anaknya dan berakibat kurang baik terhadap perkembangan dan pertumbuhan anak, terlebih lagi di kalangan orang miskin yang mempunyai banyak anak, maka anak-anaknya akan pendek dan kecil-kecil.

Keadaan psikologi yang jelek di masa pertumbuhan akan mengganggu sekresi hormon, sehingga dapat berakibat terganggunya pertumbuhan anak itu. Meskipun pendapat ini lebih berdasarkan pada harapan daripada fakta percobaan, tetapi ada yang membuktikan hal ini dan sungguh jelas efeknya (Harrison *et al.*, 1964).

Kemungkinan lain bahwa musim dapat mempengaruhi pertumbuhan dapat ditunjukkan oleh Harrison *et al.* (1964) penambahan tinggi tercepat di musim semi, sedang penambahan berat badan rata-rata cepat di musim rontok. Di Eropa kecepatan bertambah tinggi pada bulan Maret—Mei kira-kira dua kali bila dibandingkan dengan pertumbuhan di bulan September—Oktober. Pertumbuhan yang berbeda kecepatannya seperti ini mungkin sangat erat hubungannya dengan meningkatnya aktivitas endokrin.

## BAHAN DAN CARA

Data anthropometri murid-murid perempuan Sekolah Rakyat "Pantjasila" di Yogyakarta diambil oleh Moertiningroem pada tahun 1950-an. Tetapi pada kesempatan ini kami hanya mengambil anak perempuan dari umur 7 hingga 10 tahun yang banyaknya masing-masing 25, 15, 23 dan 16 anak.

Ukuran-ukuran yang kami ambil di sini ialah tinggi badan, tinggi duduk, tinggi acromion, tinggi tibiale, jarak biacromial, tinggi radiale dan stylion, serta jarak interdactylia. Berbagai cara dapat dipakai untuk mengukur panjang tiap-tiap segmen badan, tetapi di sini kami menggunakan ukuran-ukuran di atas untuk menghitung panjang segmen-segmen badan dan lengan, yaitu: Tinggi badan dikurangi tinggi acromion sebagai panjang segmen kepala—leher. Tinggi badan dikurangi tinggi duduk merupakan panjang tungkai. Kalau tinggi acromion dikurangi dengan panjang tungkai sama dengan panjang tubuh (*truncus*), sedang panjang tungkai atas merupakan selisih panjang tungkai dengan panjang tungkai bawah.

## HASIL

Pada TABEL 1 dinyatakan hasil perhitungan rata-rata tinggi badan dan segmen-segmen badan serta lengan dan besarnya deviasi standar pada umur 7, 8, 9, dan 10 tahun.

TABEL 1. — Angka rata-rata pertumbuhan segmental pada anak perempuan umur 7–10 tahun

Umur n	7 Tahun 25	8 Tahun 15	9 Tahun 23	10 Tahun 16
Tinggi badan	107,64 ± 3,9	112,66 ± 4,64	116,63 ± 2,78	124,79 ± 3,62
Tinggi acromion	84,84 ± 3,29	88,8 ± 4,41	93,39 ± 2,84	100,41 ± 3,38
Panjang tungkai	50,58 ± 2,28	53,74 ± 2,46	55,40 ± 2,49	61,07 ± 4,36
Panjang lengan	35,08 ± 2,1	35,46 ± 3,21	38,93 ± 1,69	42,11 ± 1,92
Panjang tungkai bawah	24,47 ± 1,68	26,27 ± 1,5	27,26 ± 1,87	29,49 ± 2,24
Panjang lengan bawah	15,16 ± 2,04	16,02 ± 1,61	17,13 ± 1,28	18,11 ± 1,91
Jarak biacromial	23,48 ± 1,03	24,57 ± 1,34	25,36 ± 1,37	26,96 ± 1,32
Jarak interdactylia	108,75 ± 4,96 (cm)	112,71 ± 4,1 (cm)	119,09 ± 5,04 (cm)	127,13 ± 3,98 (cm)

Berapa besarnya pertambahan itu dapat kita lihat pada TABEL 2. Untuk tinggi badan, tinggi acromion dan panjang tungkai dari umur 9 ke 10 tahun kelihatan lebih melonjak bila dibandingkan dengan pertambahannya pada umur 7 dan 8 tahun ataupun pada umur 8 ke 9 tahun. Hal seperti ini terlihat pula pada panjang depa (jarak interdactylia). Tetapi untuk segmen lengan maupun lengan bawah pertambahan panjang pada umur 8 ke 9 tahun lebih besar daripada umur 7 ke 8 tahun dan 9 ke 10 tahun.

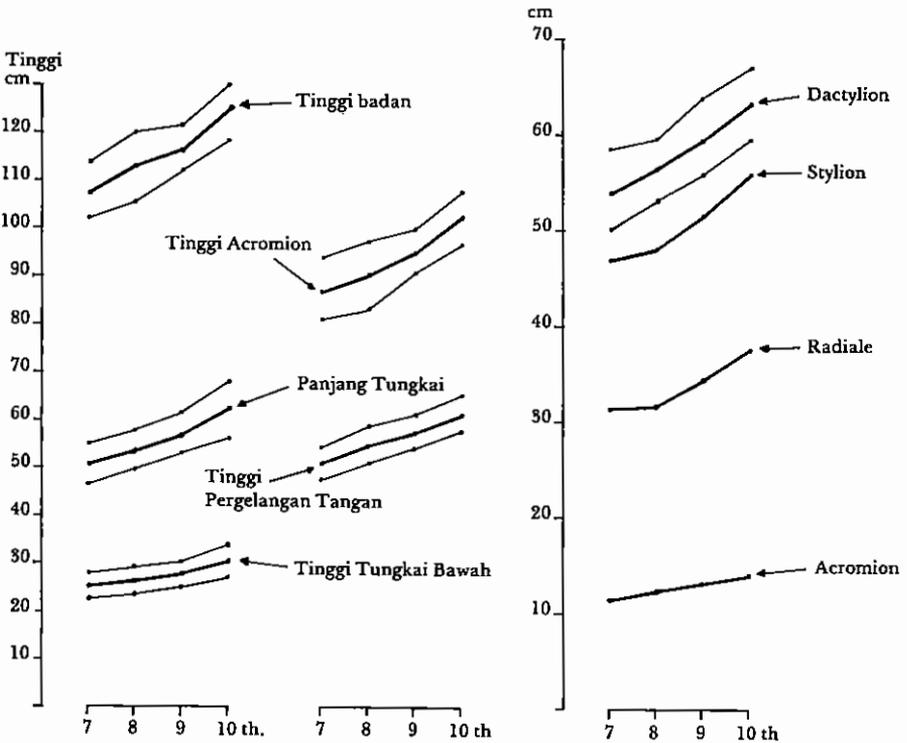
TABEL 2. — Pertambahan rata-rata segmental badan pada pertumbuhan anak perempuan umur 7–10 tahun.

	7–8 tahun	8–9 tahun	9–10 tahun
Tinggi badan	5,02	3,97	8,16
Tinggi acromion	3,96	4,59	7,02
Panjang tungkai	3,16	1,66	5,67
Panjang lengan	0,38	3,47	3,18
Panjang tungkai bawah	1,80	0,99	2,23
Panjang lengan bawah	0,86	1,11	0,98
Jarak biacromial	0,79	1,09	1,60
Jarak interdactylia	3,96 (cm)	6,38 (cm)	8,04 (cm)

## DISKUSI

Pertumbuhan tinggi badan mengikuti type general (umum), di mana pada umur dua tahun pertama tumbuh cepat, dengan pertambahan 20 cm pada 1 tahun pertama dan 10 cm pada umur 2 tahun, sehingga tinggi anak umur dua tahun sudah mencapai kira-kira setengah tinggi orang dewasa. Kemudian pertumbuhannya agak lambat dan bahkan makin lambat sampai umur menjelang remaja kira-kira umur 12 tahun. Baru melonjak kembali pada masa remaja sampai umur kira-kira 16 tahun dan kemudian melambat lagi serta berhenti

pertumbuhannya kira-kira pada umur 20 tahun. Berhentinya pertumbuhan di sini karena semua epiphysis dengan diaphysisnya telah bersatu, sehingga tidak memungkinkan tulang-tulang bertambah panjangnya. Oleh sebab itu persatuan epiphysis dengan diaphysis dapat dipakai untuk menentukan umur di bawah 20 tahun (Harrison *et al.*, 1964; Lasker, 1976).



GRAFIK 1. — Pertumbuhan segmental badan pada anak perempuan umur 7 — 10 tahun di Yogyakarta

GRAFIK 2. — Pertumbuhan segmental lengan pada anak perempuan umur 7 — 10 tahun di Yogyakarta

GRAFIK 1 menyatakan pertumbuhan itu dalam bentuk garis, sehingga mudah dilihat perubahannya. Tinggi badan, tinggi acromion dan panjang tungkai pada segmen 9—10 tahun memperlihatkan garis yang lebih condong ke atas. Ini berarti bahwa pertambahan ukuran pada segmen umur ini lebih banyak daripada pertambahan ukuran pada segmen umur sebelumnya. Dan pada TABEL 2 kita melihat angka pertambahan ukuran 8,16 cm untuk tinggi badan, 7,02 cm untuk tinggi acromion dan 5,67 cm untuk panjang tungkai. Angka-angka tersebut memang lebih besar daripada angka-angka pada kolom di depannya.

Bertambah panjangnya tiap-tiap segmen: kepala—leher, tubuh, tungkai atas, dan tungkai bawah dapat dilihat menurut berbagai cara. Kesemuanya itu dapat kita perhitungkan dari angka-angka yang tercantum pada TABEL 2.

Dari umur 7—8 tahun, kepala—leher bertambah panjang 1,06 cm, panjang tubuh bertambah 0,80 cm, tungkai atas bertambah panjang 1,30 cm, sedang tungkai bawah bertambah 1,80 cm panjangnya. Jadi di sini segmen tungkai bawah yang paling besar pertambahannya.

Dari umur 8—9 tahun, kepala—leher hampir tidak bertambah panjang, tubuh bertambah panjang 2,93 cm, sedangkan tungkai seluruhnya hanya bertambah 1,66 cm panjangnya. Jadi pada tahapan umur ini segmen tubuh yang paling banyak bertambah panjang.

Pada tahapan umur 9 ke 10 tahun, panjang kepala—leher bertambah 1,14 cm, tubuh bertambah 1,35 cm, tungkai atas bertambah panjang 3,44 cm, sedang tungkai bawah bertambah 2,23 cm. Sekarang segmen tungkai baik tungkai atas maupun tungkai bawah yang memegang peranan di dalam pertambahan ukuran, sedangkan segmen kepala—leher dan segmen tubuh hampir sama besar pertambahan panjangnya, lebih pendek daripada pertambahan panjang tungkai atas maupun tungkai bawah.

GRAFIK 2 memperlihatkan pertumbuhan segmen-segmen lengan, dan bagaimana perubahan tiap-tiap segmen juga kita hitung dari angka-angka yang terdapat pada TABEL 2. Bertambah panjangnya lengan atas, lengan bawah, dan tangan adalah sebagai berikut: Jarak interdactylia dikurangi dengan jarak biacromial kemudian dibagi dua sama dengan panjang lengan—tangan. Dan hasil ini dikurangi dengan panjang lengan merupakan panjang segmen tangan. Dan akhirnya panjang lengan dikurangi panjang lengan-bawah adalah panjang lengan atas. Kemudian hasilnya adalah:

Pada umur 7 ke 8 tahun, lengan atas hampir tidak bertambah panjang, sedang lengan bawah hanya bertambah 0,86 cm panjangnya, tetapi segmen tangan bertambah panjang 1,2 cm. Jadi segmen tangan paling banyak bertambah panjang pada umur 7 ke 8 tahun.

Dari umur 8 ke 9 tahun, segmen tangan tidak bertambah panjang, lengan bawah bertambah 1,11 cm dan lengan atas bertambah 2,36 cm. Berarti di sini yang terutama bertambah panjang adalah segmen lengan atas, kemudian lengan bawah.

Pada tahap umur 9 ke 10 tahun, lengan atas bertambah 2,2 cm, sedang lengan bawah hanya bertambah 0,98 cm, akan tetapi segmen tangan di sini praktis tidak bertambah panjang, sehingga pada tahapan umur ini terutama lengan atas yang bertambah panjang secara menyolok.

## KESIMPULAN

Jumlah sampel anak perempuan antara umur 7—10 tahun yang kami kemukakan di sini masing-masing 25, 15, 23 dan 16 anak, yang kami ambil dari koleksi data anthropometri murid Sekolah Rakyat "Pantjasila" di Yogyakarta yang telah dikumpulkan oleh Moertiningroem pada tahun 1950-an.

Ternyata pertumbuhan segmen-segmen badan dan lengan tidak serempak dan masing-masing bergerak dengan kecepatannya sendiri. Segmen kepala—

TABEL 3. — Pertumbuhan segmental tubuh anak perempuan di Yogyakarta, pada tingkat 5 dan 95 persentil.

	Persentil	7 tahun	8 tahun	9 tahun	10 tahun
Tinggi badan	5	101,03	105,03	112,06	118,83
	95	114,06	120,29	121,20	130,74
Tinggi acromion	5	79,43	81,55	88,72	94,85
	95	90,25	96,05	98,06	105,97
Panjang tungkai	5	46,69	49,69	51,30	53,90
	95	54,33	57,79	59,50	68,24
Panjang lengan	5	31,63	30,18	36,15	38,95
	95	38,53	40,74	41,71	45,27
Panjang tungkai bawah	5	21,71	23,80	24,79	25,80
	95	27,23	28,74	29,73	33,17
Panjang lengan bawah	5	11,80	13,37	15,02	14,97
	95	18,52	18,67	19,23	21,25
Jarak biacromial	5	21,79	22,37	23,11	24,79
	95	25,17	26,77	27,61	29,13
Jarak interdactylia	5	100,59	105,97	110,80	120,58
	95	116,91	119,45	127,38	133,68
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)

leher pada umur antara 7—10 tahun bertambah panjang 1,06 cm, sedang pada satu tahun berikutnya hampir tidak bertambah, tetapi pada umur antara 9—10 tahun bertambah lagi 1,14 cm. Segmen panjang tubuh (truncus) bertambah 0,80 cm pada umur 7—8 tahun, kemudian tumbuh cepat dengan bertambah 2,23 cm pada umur 8—9 tahun, tetapi pada umur 9—10 tahun hanya bertambah 1,35 cm. Tungkai atas pada umur 7—8 tahun hanya bertambah 1,36 cm, dan pada umur 8—9 tahun agak lambat bertambah, kurang dari 1 cm, tetapi pada umur 9—10 tahun cepat dengan bertambah 3,44 cm. Tungkai bawah pada umur 7—8 tahun bertambah 1,80 cm, kemudian lambat bertambah, kurang dari 1 cm, tetapi pada umur 9—10 tahun bertambah 2,23 cm. Jadi baik tungkai atas maupun tungkai bawah pada umur 9—10 tahun pertumbuhannya mulai cepat.

Untuk segmen lengan pada umur 7—8 tahun belum kelihatan bertambah panjang, tetapi kemudian tumbuh cepat dengan bertambah 2,36 cm dan 2,20 cm pada tahapan umur 8—9 tahun dan 9—10 tahun. Lengan bawah pada umur 7—8 tahun sudah bertambah 0,86 cm, kemudian pada umur 8—9 tahun bertambah 1,11 cm dan pada umur 9—10 tahun bertambah 0,98 cm, sedangkan segmen tangan setelah pada umur 7—8 tahun bertambah panjang 1,2 cm, pada umur 8—9 tahun dan 9—10 tahun praktis tidak bertambah panjang.

## ABSTRAK

Pertumbuhan badan sebenarnya merupakan integrasi pertumbuhan semua segmen penyusun badan, yaitu kepala—leher, tubuh, tungkai atas dan tungkai bawah. Mereka tumbuh dengan kecepatan yang berbeda dan bebas satu dari yang lain. Pertumbuhan lebar badan, misalnya lebar bahu, kira-kira kecepatannya sama dengan pertumbuhan segmen badan tsb.

Pertumbuhan badan merupakan salah satu ciri pewarisan yang multifaktorial, dan sebagai hasil kerjasama antara faktor-faktor genetika dan faktor lingkungan yang kira-kira berbanding 7 : 3. Berat badan juga bersifat multifaktorial, tetapi kedua faktor itu bekerja kira-kira sama kuat.

#### KEPUSTAKAAN

- Garn, S. M. & Shamir, Zvi 1958 *Methods for Research in Human Growth*. Charles C Thomas, Publisher, Springfield, Illinois.
- Harrison, G. A., et al. 1964 *Human Biology*. Clarendon Press, Oxford.
- Hautvast, J. G. A. J. 1967 *Growth Changes in the Human Head, Face and Stature*. Thoben Offset, Nijmegen.
- Lasker, G. W. 1976 *Physical Anthropology*, 2nd ed. Holt, Rinehart, and Winston, New York.
- McCammon, R. W. 1970 *Human Growth and Development*. Charles C Thomas, Publisher, Springfield, Illinois.
- Olivier, G. 1969 *Practical Anthropology*. Charles C Thomas, Publisher, Springfield, Illinois.
- Stein, P. L. & Rowe, B. M. 1974 *Physical Anthropology*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Takkunen, Riitta-Liisa 1962 *Anthropometric Studies on Finnish Children*. University of Helsinki, Helsinki.
- Weiner, J. S., & Lourie, J. A. 1969 *Human Biology: A Guide to Field Methods*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
-