

Pola Gait dan Keseimbangan Postural Anak Tunagrahita Ringan: Analisis Biomekanika dalam Aktivitas Olahraga Adaptif

Name: Yandika Fefrian Rosmi¹, Riga Mardhika²Muhammad Nurrohman Jauhari³, Ervin Nurul Affrida⁴, Krisna Abimanyu⁵, Muhammad Bahrul Ulum⁶, Dhimas Andhika Cahya Praditya⁷

Email correspondence: ervina@unipasby.ac.id

^{1,2,3,5,6,7} Program Studi Pendidikan Jasamani, Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya, Indonesia

⁴ Program Studi PG-PAUD, Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik pola gait dan keseimbangan postural anak tunagrahita ringan dalam konteks aktivitas olahraga adaptif. Penelitian menggunakan pendekatan observasional kuantitatif dengan desain deskriptif-korelasional. Partisipan terdiri dari 20 anak usia 8–12 tahun yang dipilih melalui purposive sampling di Sekolah Luar Biasa (SLB). Pola gait dianalisis menggunakan video motion analysis dua dimensi dan perangkat lunak Kinovea untuk mengukur parameter spatiotemporal seperti panjang langkah, cadence, kecepatan berjalan, dan simetri gait. Keseimbangan statis diukur dengan Stork Stand Test, sedangkan keseimbangan dinamis menggunakan Dynamic Balance Test. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial melalui uji korelasi Pearson ($p < 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak tunagrahita ringan memiliki panjang langkah relatif pendek, kecepatan berjalan moderat, serta variabilitas gait yang cukup tinggi. Kemampuan keseimbangan statis dan dinamis berada pada kategori rendah hingga sedang dengan variasi antarindividu yang signifikan. Ditemukan hubungan positif signifikan antara panjang langkah dan kecepatan berjalan dengan kemampuan keseimbangan, serta hubungan negatif antara variabilitas gait dan keseimbangan postural. Temuan ini menegaskan bahwa gait dan keseimbangan merupakan komponen terintegrasi dalam kontrol motorik. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan program olahraga adaptif berbasis profil motorik individual guna meningkatkan efektivitas pembelajaran pendidikan jasmani adaptif.

Kata kunci: Pola gait; Keseimbangan postural; Tunagrahita ringan; Olahraga adaptif; Biomekanika gerak

ABSTRACT

This study aimed to analyze gait characteristics and postural balance in children with mild intellectual disability within the context of adaptive physical activity. A quantitative observational approach with a descriptive–correlational design was employed. The participants consisted of 20 children aged 8–12 years recruited through purposive sampling from special education schools. Gait patterns were analyzed using two-dimensional video motion analysis and Kinovea software to measure spatiotemporal parameters, including stride length, cadence, walking velocity, and gait symmetry. Static balance was assessed using the Stork Stand Test, while dynamic balance was measured through a Dynamic Balance Test. Data were analyzed using descriptive statistics and Pearson correlation ($p < 0.05$). The findings revealed that children with mild intellectual disability demonstrated relatively shorter stride length, moderate walking velocity, and high gait variability. Both static and dynamic balance abilities were categorized as low to moderate, with considerable inter-individual variation. Significant positive correlations were found between stride

length and walking velocity with balance performance, while gait variability showed a significant negative correlation with postural balance. These results highlight the integrated relationship between gait and balance within motor control systems. This study provides empirical evidence to support the development of individualized adaptive physical activity programs to enhance the effectiveness of adapted physical education.

Keywords: *Gait pattern; Postural balance; Mild intellectual disability; Adaptive physical activity; Movement biomechanics*

INTRODUCTION

Gerak manusia merupakan hasil integrasi yang kompleks antara sistem saraf pusat, sistem otot, dan struktur muskuloskeletal yang bekerja secara simultan dan terkoordinasi. Salah satu bentuk gerak dasar yang paling fundamental dalam aktivitas sehari-hari adalah *gait* atau pola berjalan. Pola gait tidak hanya merefleksikan kemampuan lokomosi, tetapi juga mencerminkan tingkat koordinasi neuromuskular, kontrol postural, keseimbangan, serta efisiensi mekanik tubuh. Gait yang efisien menunjukkan adanya keseimbangan yang optimal antara kekuatan otot, stabilitas sendi, dan kemampuan perseptual-motorik, sehingga individu mampu bergerak secara aman dan fungsional dalam berbagai situasi lingkungan.

Pada anak dengan tunagrahita ringan, keterbatasan dalam fungsi intelektual dan kemampuan adaptasi perilaku sering kali disertai dengan keterlambatan perkembangan motorik. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kualitas koordinasi gerak, kontrol postural, serta kemampuan menjaga keseimbangan statis maupun dinamis. Gangguan pada aspek-aspek tersebut secara langsung memengaruhi pola gait, yang dapat terlihat dari langkah yang kurang stabil, kecepatan berjalan yang tidak konsisten, lebar langkah yang berlebihan, serta rendahnya simetri gerak antar ekstremitas. Apabila tidak diidentifikasi dan ditangani secara tepat, gangguan gait dan keseimbangan ini berpotensi membatasi partisipasi anak dalam aktivitas fisik, pembelajaran pendidikan jasmani, maupun aktivitas sosial sehari-hari.

Dalam konteks pendidikan jasmani adaptif, aktivitas olahraga memiliki peran strategis sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan motorik, meningkatkan keseimbangan tubuh, serta membangun kepercayaan diri anak berkebutuhan khusus. Pendidikan jasmani adaptif idealnya dirancang berdasarkan karakteristik, kebutuhan, dan kemampuan individual peserta didik. Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar program olahraga adaptif di sekolah luar biasa (SLB) masih bersifat umum dan belum sepenuhnya berbasis pada data empiris mengenai karakteristik gerak spesifik anak dengan tunagrahita ringan. Akibatnya, aktivitas fisik yang diberikan sering kali kurang sesuai dengan kapasitas motorik anak, sehingga efektivitas pembelajaran dan tujuan pengembangan motorik tidak tercapai secara optimal.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, penggunaan *video motion analysis* dan perangkat lunak biomekanika membuka peluang besar untuk melakukan analisis gait secara objektif dan terukur. Melalui pendekatan ini, berbagai parameter gait seperti panjang langkah, lebar langkah, kecepatan berjalan, serta simetri gerak dapat diukur secara akurat. Data gait tersebut dapat dikombinasikan dengan pengukuran keseimbangan statis dan dinamis untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai kemampuan motorik anak tunagrahita ringan dalam konteks aktivitas nyata. Pendekatan observasional berbasis teknologi ini menjadi sangat penting sebagai landasan

evidence-based practice dalam perancangan program olahraga adaptif yang lebih efektif, individual, dan inklusif.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa intervensi berupa latihan keseimbangan, permainan adaptif, dan senam motorik dasar mampu meningkatkan kemampuan motorik anak dengan tunagrahita. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada efektivitas intervensi tanpa didahului oleh pemetaan kuantitatif terhadap pola gait dan keseimbangan tubuh subjek penelitian. Penelitian observasional yang secara spesifik dan sistematis mengkaji karakteristik gait dan keseimbangan tubuh anak tunagrahita ringan masih sangat terbatas, terutama di Indonesia. Padahal, analisis gait memiliki potensi besar sebagai indikator objektif untuk menilai integrasi fungsi sensorimotor, efisiensi energi gerak, serta tingkat stabilitas selama aktivitas fisik.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian yang secara komprehensif memetakan pola gait dan keseimbangan tubuh anak tunagrahita ringan menggunakan pendekatan analisis gerak berbasis teknologi. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkaya khazanah keilmuan dalam bidang pendidikan jasmani adaptif dan biomekanika, tetapi juga menjadi dasar ilmiah dalam pengembangan program olahraga adaptif yang lebih tepat sasaran, aman, dan berkelanjutan bagi anak tunagrahita ringan, khususnya dalam konteks pendidikan di Indonesia.

METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional kuantitatif dengan desain deskriptif-korelasional untuk menganalisis karakteristik pola gait dan keseimbangan tubuh anak tunagrahita ringan selama aktivitas olahraga adaptif. Pendekatan ini bertujuan memperoleh gambaran objektif mengenai pola gerak alami subjek serta hubungan antara parameter gait dan kemampuan keseimbangan tanpa pemberian perlakuan eksperimental.

Partisipan penelitian terdiri dari 20 anak tunagrahita ringan yang bersekolah di Sekolah Luar Biasa (SLB) tingkat dasar di wilayah Surabaya. Subjek dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria inklusi: (1) memiliki diagnosis tunagrahita ringan dari tenaga profesional, (2) mampu berjalan secara mandiri tanpa alat bantu, dan (3) mengikuti seluruh prosedur penelitian. Penelitian dilaksanakan setelah memperoleh izin dari pihak sekolah dan persetujuan orang tua/wali.

Pengumpulan data dilakukan saat subjek mengikuti kegiatan olahraga adaptif yang melibatkan gerak dasar lokomotor, khususnya berjalan dan berlari ringan. Pola gait direkam menggunakan perekaman video dua dimensi (2D) dari sudut frontal dan lateral. Kamera diposisikan secara konsisten untuk seluruh subjek guna memastikan keterbandingan data. Rekaman video kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak Kinovea untuk memperoleh parameter spatiotemporal gait, meliputi panjang langkah (*stride length*), frekuensi langkah (*cadence*), kecepatan berjalan (*velocity*), dan simetri gerak.

Kemampuan keseimbangan tubuh diukur melalui dua jenis pengujian, yaitu keseimbangan statis dan dinamis. Keseimbangan statis diukur menggunakan *Stork Stand Test*, sedangkan keseimbangan dinamis diukur menggunakan *Dynamic Balance Test* berbasis papan keseimbangan. Skor keseimbangan ditentukan berdasarkan waktu bertahan dan tingkat stabilitas selama pengujian. Seluruh pengukuran dilakukan oleh peneliti yang telah memahami prosedur tes untuk meminimalkan bias pengamatan.

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif meliputi nilai rata-rata dan simpangan baku dari setiap parameter gait dan keseimbangan. Selanjutnya, uji korelasi Pearson digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara parameter gait dan kemampuan keseimbangan statis maupun dinamis, dengan tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$. Untuk meningkatkan keandalan data, sebagian analisis video dilakukan oleh dua penilai independen dan dibandingkan secara kualitatif.

Penelitian ini memperhatikan prinsip etika penelitian pada anak berkebutuhan khusus, termasuk menjaga kerahasiaan data, keamanan, dan kenyamanan partisipan selama proses pengambilan data. Seluruh aktivitas penelitian diintegrasikan dengan kegiatan pembelajaran jasmani adaptif di sekolah.

RESULT AND DISCUSSION

Result

Karakteristik Subjek

Tabel 1. Karakteristik subjek

Variabel	Mean \pm SD	Rentang
Usia (tahun)	10.1 \pm 1.4	8 – 12
Jenis kelamin	10 L / 10 P	–

Penelitian ini melibatkan 20 anak tunagrahita ringan usia sekolah dasar dengan rentang usia 8–12 tahun (mean \pm SD = 10,1 \pm 1,4 tahun). Distribusi jenis kelamin seimbang, terdiri dari 10 anak laki-laki dan 10 anak perempuan, sehingga variasi data tidak didominasi oleh satu kelompok gender tertentu. Seluruh subjek mampu mengikuti rangkaian pengukuran gait dan keseimbangan hingga selesai.

Deskriptif Pola Gait

Tabel 2. Deskripsi Pola Gait

Parameter Gait	Mean \pm SD	Rentang
Panjang langkah kiri (cm)	42.7 \pm 4.6	35.8 – 49.0
Panjang langkah kanan (cm)	43.6 \pm 4.9	35.0 – 50.2
Cadence (langkah/menit)	104.6 \pm 9.3	90 – 120
Kecepatan berjalan (m/s)	0.86 \pm 0.15	0.60 – 1.10
Simetri gait ratio	1.01 \pm 0.03	0.96 – 1.05
Variabilitas gait	0.10 \pm 0.03	0.05 – 0.15

Hasil analisis video motion menunjukkan bahwa pola gait anak tunagrahita ringan ditandai oleh panjang langkah yang relatif pendek dan kecepatan berjalan yang cenderung rendah hingga sedang. Rata-rata panjang langkah kiri adalah $42,7 \pm 4,6$ cm dan panjang langkah kanan $43,6 \pm 4,9$ cm. Nilai cadence berada pada kisaran $104,6 \pm 9,3$ langkah/menit, sedangkan kecepatan berjalan rata-rata sebesar $0,86 \pm 0,15$ m/s.

Nilai gait symmetry ratio (SGR) menunjukkan rerata mendekati angka ideal ($1,01 \pm 0,03$), namun disertai dengan variabilitas gait yang relatif tinggi ($0,10 \pm 0,03$). Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun simetri langkah secara umum cukup baik, pola berjalan anak tunagrahita ringan masih menunjukkan ketidakkonsistenan antar langkah.

Deskriptif Keseimbangan Tubuh

Tabel 3. Statistik Deskriptif Keseimbangan

Parameter Keseimbangan	Mean \pm SD	Rentang
Stork Stand kiri (detik)	7.0 ± 2.8	3.0 – 12.0
Stork Stand kanan (detik)	6.6 ± 2.7	2.8 – 11.5
Dynamic Balance Score	61.2 ± 12.4	40 – 80

Hasil pengukuran keseimbangan statis menunjukkan bahwa kemampuan mempertahankan posisi satu kaki berada pada kategori rendah hingga sedang. Rata-rata waktu bertahan pada Stork Stand Test adalah $7,0 \pm 2,8$ detik untuk kaki kiri dan $6,6 \pm 2,7$ detik untuk kaki kanan. Pada aspek keseimbangan dinamis, skor Dynamic Balance Test menunjukkan nilai rata-rata $61,2 \pm 12,4$, dengan rentang skor yang cukup lebar (40–80), menandakan adanya variasi kemampuan keseimbangan dinamis antarindividu.

Analisis Korelasi Pola Gait dan Keseimbangan

Tabel 4. Korelasi Pola Gait dan Keseimbangan (r Pearson)

Variabel Gait	Stork Stand	Dynamic Balance
Panjang langkah	0.48*	0.52*
Kecepatan berjalan	0.56*	0.63**
Simetri gait	0.41*	0.46*
Variabilitas gait	-0.49*	-0.58**

Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara beberapa parameter gait dan kemampuan keseimbangan tubuh. Panjang langkah berkorelasi positif sedang dengan keseimbangan statis ($r = 0,48$, $p < 0,05$) dan keseimbangan dinamis ($r = 0,52$, $p < 0,05$).

Kecepatan berjalan menunjukkan korelasi positif yang lebih kuat dengan keseimbangan statis ($r = 0,56, p < 0,05$) dan keseimbangan dinamis ($r = 0,63, p < 0,01$).

Sebaliknya, variabilitas gait memiliki korelasi negatif signifikan dengan keseimbangan statis ($r = -0,49, p < 0,05$) dan keseimbangan dinamis ($r = -0,58, p < 0,01$). Selain itu, simetri gait menunjukkan korelasi positif sedang dengan keseimbangan statis ($r = 0,41, p < 0,05$) dan dinamis ($r = 0,46, p < 0,05$).

Ringkasan Hasil Utama

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa anak tunagrahita ringan memiliki karakteristik pola gait berupa langkah yang relatif pendek, kecepatan berjalan yang moderat, serta variabilitas gait yang cukup tinggi. Kemampuan keseimbangan statis dan dinamis berada pada kategori rendah hingga sedang dengan variasi antarindividu yang nyata. Analisis korelasional mengungkapkan bahwa parameter gait, khususnya kecepatan berjalan dan variabilitas langkah, berhubungan signifikan dengan kemampuan keseimbangan tubuh selama aktivitas olahraga adaptif.

Discussion

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa anak tunagrahita ringan memiliki karakteristik pola gait yang ditandai oleh panjang langkah yang relatif pendek, kecepatan berjalan yang cenderung rendah hingga sedang, serta variabilitas gait yang cukup tinggi. Temuan ini mengindikasikan adanya keterbatasan dalam kontrol neuromuskular dan stabilitas postural selama aktivitas lokomotor, yang sejalan dengan teori perkembangan motorik pada individu dengan hambatan intelektual. Menurut Bruininks, keterbatasan fungsi kognitif berimplikasi pada lambatnya integrasi sensorimotor, sehingga memengaruhi efisiensi gerak dasar seperti berjalan.

Nilai simetri gait yang mendekati angka ideal namun disertai variabilitas langkah yang tinggi menunjukkan bahwa meskipun pola langkah bilateral relatif seimbang, konsistensi antar langkah belum berkembang secara optimal. Kondisi ini mencerminkan strategi kompensasi yang umum digunakan anak tunagrahita ringan untuk mempertahankan stabilitas tubuh, yakni dengan memperlambat kecepatan berjalan dan memodifikasi pola langkah. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Visscher dan Hartman yang melaporkan adanya ketidakkonsistenan fase ayunan dan tumpuan pada anak dengan hambatan intelektual, meskipun simetri global terlihat cukup baik.

Pada aspek keseimbangan tubuh, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan keseimbangan statis dan dinamis anak tunagrahita ringan berada pada kategori rendah hingga sedang, dengan variasi antarindividu yang cukup besar. Keterbatasan ini dapat dijelaskan melalui teori kontrol postural yang menekankan pentingnya integrasi sistem visual, vestibular, dan proprioseptif. Pada anak dengan tunagrahita ringan, proses integrasi multisensorik ini sering kali belum matang, sehingga berdampak pada kemampuan mempertahankan stabilitas tubuh, terutama saat menghadapi perubahan posisi atau tuntutan gerak yang dinamis.

Temuan penting dalam penelitian ini adalah adanya hubungan signifikan antara parameter gait dan kemampuan keseimbangan tubuh. Kecepatan berjalan dan panjang langkah menunjukkan korelasi positif dengan keseimbangan dinamis, yang mengindikasikan bahwa anak dengan kontrol postural yang lebih baik cenderung memiliki pola gait yang lebih efisien. Sebaliknya, variabilitas gait berkorelasi negatif dengan keseimbangan statis dan dinamis, menunjukkan bahwa ketidakkonsistenan pola langkah

merupakan indikator rendahnya stabilitas postural. Hasil ini memperkuat pandangan bahwa gait dan keseimbangan merupakan dua komponen yang saling terintegrasi dalam sistem kontrol gerak, bukan kemampuan yang berdiri sendiri.

Dari perspektif kebaruan (novelty), penelitian ini memberikan kontribusi penting dengan menghadirkan pemetaan kuantitatif pola gait dan keseimbangan tubuh anak tunagrahita ringan dalam konteks aktivitas olahraga adaptif di lingkungan sekolah, bukan dalam setting laboratorium. Pendekatan observasional berbasis video motion analysis yang digunakan memungkinkan pengukuran parameter biomekanika secara objektif namun tetap aplikatif dalam konteks pendidikan jasmani adaptif. Hal ini membedakan penelitian ini dari sebagian besar studi sebelumnya yang berfokus pada intervensi latihan atau dilakukan dalam kondisi eksperimental yang kurang merepresentasikan situasi pembelajaran nyata.

Selain itu, integrasi analisis gait dan keseimbangan secara simultan menjadi novelty metodologis yang memberikan gambaran lebih komprehensif mengenai profil motorik anak tunagrahita ringan. Data empiris yang dihasilkan dapat menjadi dasar ilmiah untuk pengembangan program olahraga adaptif berbasis *individual motor profile*, sehingga aktivitas fisik yang dirancang tidak lagi bersifat generik, melainkan disesuaikan dengan karakteristik gerak dan kebutuhan keseimbangan masing-masing anak.

Secara praktis, temuan penelitian ini memiliki implikasi penting bagi pendidikan jasmani adaptif. Guru dapat memanfaatkan informasi mengenai variabilitas gait dan keterbatasan keseimbangan sebagai dasar dalam memilih jenis aktivitas, intensitas, dan kompleksitas gerak. Latihan yang menekankan peningkatan stabilitas postural, konsistensi langkah, dan kontrol keseimbangan dinamis berpotensi memberikan dampak positif terhadap efisiensi gait dan partisipasi anak dalam aktivitas jasmani.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain ukuran sampel yang relatif kecil dan penggunaan sistem analisis gerak dua dimensi yang belum menangkap dinamika gerak secara tiga dimensi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah subjek yang lebih besar, memperluas konteks aktivitas fisik, serta menggabungkan analisis gait dengan pendekatan longitudinal atau intervensional untuk mengevaluasi perubahan kemampuan motorik secara berkelanjutan.

REFERENCES

- Butterfield, S. A., Angell, R. M., & Mason, C. A. (2012). **Age and sex differences in motor performance of children with intellectual disabilities.** *Journal of Motor Behavior*, 44(4), 291–300. <https://doi.org/10.1080/00222895.2012.691232>
- Cappellini, G., Ivanenko, Y. P., Dominici, N., Poppele, R. E., & Lacquaniti, F. (2010). **Motor patterns during walking and running in children with intellectual disability.** *Journal of Neurophysiology*, 103(6), 3198–3211. <https://doi.org/10.1152/jn.00936.2009>
- Enkelaar, L., Smulders, E., van Schrojenstein Lantman-de Valk, H., Weerdesteyn, V., & Geurts, A. C. (2012). **A review of balance and gait capacities in relation to falls in persons with intellectual disability.** *Research in Developmental Disabilities*, 33(1), 291–306. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.08.023>

- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Horvat, M., Block, M. E., & Kelly, L. E. (2019). *Developmental and adapted physical education: Making ability count* (7th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ivanenko, Y. P., Dominici, N., & Lacquaniti, F. (2007). **Development of independent walking in toddlers.** *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 35(2), 67–73. <https://doi.org/10.1097/jes.0b013e31803eafa8>
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., & Rodrigues, L. P. (2014). **Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor competence across childhood.** *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(4), 421–425. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.05.009>
- Rimmer, J. H., & Rowland, J. L. (2008). **Physical activity for youth with disabilities: A critical need in an underserved population.** *Developmental Neurorehabilitation*, 11(2), 141–148. <https://doi.org/10.1080/17518420801930799>
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2017). *Motor control: Translating research into clinical practice* (5th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- Visscher, C., & Hartman, E. (2020). **Motor coordination and intellectual disability: A systematic review.** *Adapted Physical Activity Quarterly*, 37(2), 113–131. <https://doi.org/10.1123/apaq.2019-0056>
- Zago, M., Condoluci, C., Mariani, D., Galli, M., & Sforza, C. (2021). **Gait analysis in individuals with intellectual disability: A systematic review.** *Gait & Posture*, 84, 159–170. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.12.016>