

ANALISIS PENCAPAIAN CUT-OFF TIME PADA TRAIL RUNNING: PERBANDINGAN KATEGORI 5K DAN 10K EVENT MERAPI- MERBABU DE TRAIL

Ahmad Fikri Rhumba Shoima¹, Siti Baitul Mukarromah²
Universitas Negeri Semarang^{1,2}
fikri.rhumba01@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan profil keberhasilan peserta Trail Running dalam memenuhi pencapaian *Cut-Off Time* (COT), membandingkan pola pencapaian COT, dan memberikan rekomendasi teknis bagi penyelenggara dalam penetapan COT yang lebih berbasis data untuk meningkatkan keselamatan, fairness kompetisi, dan efisiensi operasional lomba. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan secara objektif pencapaian COT pada kegiatan trail running. Subjek penelitian ini seluruh peserta kategori 5k dan 10k pada event Merapi-Merbabu de Trail. Profil keberhasilan pelari dalam memenuhi COT dipengaruhi oleh karakteristik demografis dan kapasitas ketahanan, dengan tingkat keberhasilan tinggi pada kelompok usia produktif dan menurun pada kelompok usia yang lebih tua. Perbandingan pola COT mengindikasikan adanya variasi capaian waktu antar segmen lintasan yang berkorelasi dengan tingkat kesulitan rute, kondisi elevasi, serta vaktor lingkungan, sehingga COT tidak bersifat seragam dan perlu disesuaikan dengan karakteristik medan.

Kata Kunci: Cut-Off Time, Profil keberhasilan Peserta, Trail Running

ABSTRACT

This study aims to describe the profile of participants' success in achieving the Cut-Off Time (COT) in trail running, to compare patterns of COT achievement, and to provide technical recommendations for organizers in establishing more data-driven COT standards in order to enhance safety, competitive fairness, and operational efficiency of the event. The research method employed is a quantitative descriptive approach, which seeks to objectively illustrate the achievement of COT in trail running events. The subjects of this study were all participants in the 5K and 10K categories of the Merapi-Merbabu de Trail event. The results indicate that the success profile of runners in meeting the COT is influenced by demographic characteristics and endurance capacity, with higher success rates observed in the productive age group and a decline in older age groups. The comparison of COT patterns reveals variations in time achievement across different course segments, which are correlated with route difficulty, elevation conditions, and environmental factors. Therefore, COT should not be considered uniform but rather adjusted according to the specific characteristics of the terrain

Keywords: Cut-Off Time, Participant Success Profile, Trail Running

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai lari lintas alam atau trail running semakin populer dengan meningkatnya jumlah atlet yang berpartisipasi, dan peningkatan jumlah perlombaan yang diadakan setiap tahunnya. Selain itu, lari lintas alam menjadi lebih mudah diakses oleh pelari non profesional, meskipun terdapat resiko tinggi kelelahan ekstrem dan masalah medis yang mungkin terjadi selama setiap perlombaan (Suter et al., 2019).

Lomba lari lintas alam merupakan kompetisi jalan kaki yang terbuka untuk semua orang, yang berlangsung di lingkungan alami, dengan jalannya beraspal seminimal mungkin (maksimum 20%). Jarak lintasan dapat berkisar dari beberapa kilo meter dari jarak pendek hingga 80 kilometer dan lebih untuk lomba lari ultra-lintas alam (Plard, Lancelevé, & Martineau, 2024). Lari lintas alam biasanya dilakukan di medan alami dengan karakteristik lintasan yang beragam, mulai dari pegunungan hingga wilayah pesisir. Perbedaan kondisi geografis tersebut memunculkan variasi tantangan fisik dan teknis yang secara langsung mempengaruhi performa atlet. Penelitian sebelumnya mengkonfirmasi bahwa performa lari lintas alam tidak dapat diprediksi dengan model variabel yang sama dengan lari di permukaan datar (Paradisis, Argeitaki, & Zacharogiannis, 2021). Ketika mempertimbangkan usia pelari, beberapa penelitian tidak menemukan pengaruh pada strategi kecepatan dalam lari lintas alam, sementara penelitian lain menemukan bahwa pelari tercepat dalam lari lintas alam berusia 35 dan 55 tahun (Genitrini, Fritz, & Zimmermann, 2022).

Peningkatan jumlah peserta dan kompleksitas medan membuat pengelolaan sumberdaya panitia (logistic, marshal, dan medis) menjadi sangat penting. Dalam lomba jarak jauh, proporsi pelari yang tidak finis atau *Did Not Finish* (DNF) bisa mencapai 20-40% diajang ultra trail besar, sehingga keputusan teknis terkait dengan penetapan *Cut-off Time* (COT) di setiap pos dan waktu finis maksimum sangat krusial untuk menjaga keselamatan peserta sekaligus kelancaran operasional lomba (Fogliato, Oliveira, & Yurko 2020), dan untuk pencapaian COT tidak hanya dipengaruhi oleh kapasitas fisik, tetapi juga oleh karakteristik lingkungan tempat lomba di selenggarakan. Merapi-Merbabu de Trail atau MMT adalah lomba lari lintas alam yang mengikuti rute klasik Gunung Merbabu yang megah setinggi 3125mdpl melalui Genting, Selo-Boyolali. Lintasan ini 100% berada di jalur lintas alam melalui berbagai medan di pegunungan dengan pemandangan Gunung Merapi setinggi 2910mdpl sebagai latar belakang.

Sebagian kajian ini berfokus pada ultra-trail, sementara analisis spesifik pencapaian COT pada jarak lebih pendek yaitu 5k dan 10k di konteks lomba lokal, seperti Merapi-Merbabu de Trail, masih terbatas. Selain faktor faktor performa murni, motivasi dan profil juga berbeda antara jarak: pelari 5k cenderung lebih rekreasional dengan motif kesehatan dan kontrol berat badan, sedangkan pelari ultra trail memiliki orientasi prestasi dan tantangan diri yang lebih kuat (Rozmiarek & Malchrowicz-mo, 2021), perbedaan ini berpotensi mempengaruhi strategi pacing dan resiko DNF atau tidak mencapai COT. Penelitian ini berfokus pada analisis tingkat keberhasilan pencapaian COT pada kategori 5k dan 10k event Merapi-Merbabu de Trail, dan membandingkan pola distribusi waktu tempuh serta implikasi terhadap penetapan COT dan strategi latihan.

Penelitian ini bertujuan menggambarkan profil keberhasilan pelari dalam memenuhi pencapaian COT, membandingkan pola COT, dan memberikan rekomendasi teknis bagi penyelenggara dalam penetapan COT yang lebih berbasis data untuk peningkatan keselamatan, fairness kompetisi, dan efisiensi operasional lomba.

KAJIAN TEORI

Trail running adalah olahraga ketahanan dengan lintasan yang bervariasi (tanah, batu, tanjakan, turunan, teknis) sehingga performa tidak dapat dijelaskan hanya dengan model lari jalan raya datar (Björklund et al., 2019). Performa pelari banyak di pengaruhi oleh kombinasi elevasi (*uphill/downhill*), kesulitan medan, serta kemampuan mempertahankan pace di berbagai segmen lintasan (Gutiérrez et al., 2025). Model TRAP (*Trail Running Assessment of Performance*) menekankan bahwa kemampuan pelari mencapai checkpoint tertentu dan waktu lewat pos sangat bergantung pada data lintasan (profil, elevasi, jarak antar pos) dan histori performa pelari (Fogliato, Oliveira, & Yurko, 2020). Strategi pacing (pola perubahan kecepatan sepanjang lomba) merupakan determinan keberhasilan dan waktu finish dalam trail running. Untuk kategori jarak pendek-menengah (5-15km), performa baya dipengaruhi aerobik tinggi, kecepatan VO₂max, dan kemampuan mengelola tanjakan dan turunan. Secara teoritis penentuan COT 5k dan 10k dioptimalkan dengan menggunakan distribusi waktu pelari pada loba-lomba sebelumnya, memasukkan faktor kesulitan medan, dan elevasi tiap segmen, serta mempertimbangkan profil kemampuan tipikal peserta (VO₂max, pengalaman, dll). Dengan analogi skala yang lebih pendek, COT 10k yang terlalu ketat berpotensi menyaring pelari dengan profil fisiologis lebih rendah atau strategi pacing kurang optimal, sementara di 5k COT dapat relatif lebih “ramah” bagi peula karena tuntutan durability lebih kecil. Konsep pacing yang lebih merata dan adaptif terhadap medan (Markovic et al., 2025), ditambah kekuatan aerobik dan kekuatan yang memadai, menjadi dasar teoritis mengapa sebagian pelari mampu menembus COT pada kategori 10k, sedangkan yang lain hanya mampu 5k. Analisis pencapaian di Merapi-Merbabu de Trail dapat memanfaatkan teori-teori ini untuk menjelaskan perbedaan presentase finisher dan pola kegagalan COT antar kategori.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan secara objektif kondisi pencapaian COT pada kegiatan trail running. Subjek penelitian ini adalah seluruh peserta yang mengikuti kategori 5k dan 10k pada event yang dikaji. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara total sampling, sehingga seluruh peserta yang hanya mengikuti 5k dan 10k dijadikan sampel penelitian. Data utama yang digunakan berupa data skunder yang diperoleh dari rekapitulasi resmi panitia di event MMT yang di ambil pada tahun 2025, meliputi jumlah peserta, umur peserta, data waktu tempuh individu, serta status kelulusan COT pada kedua kategori.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengklompokkan berdasarkan kategori lomba dan status kelulusan COT. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, yaitu perhitungan presentase untuk menggambarkan distribusi peserta yang berhasil maupun tidak berhasil mencapai

COT. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk memudahkan interpretasi serta penarikan kesimpulan mengenai pencapaian COT pada event Merapi-Merbabu de Trail.

HASIL PENELITIAN

Data pada kategori 5k Tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1.
Data Pada Kategori 5K Tahun 2025

No	Usia	Jumlah pendaftar	Persen	Dnf	Persen
1	<19	20	11.9%	3	1.8%
2	20-29	35	20.8%	-	0%
3	30-39	41	24.4%	6	3.6%
4	40-49	40	23.8%	7	4.2%
5	50-59	14	8.3%	4	2.4%
6	60-	1	0.6%	-	0%
7	-	17	10.1%	4	2.4%
	Total	168	100%	24	14.3%

Berdasarkan data diatas, total jumlah pendaftar sebanyak 168 peserta yang terbagi dalam ke dalam beberapa kelompok usia, di usia 30-39 tahun merupakan klompok dengan jumlah pendaftar terbanyak 41 orang, diikuti oleh klompok usia 40-49 tahun sebanyak 40 orang, serta klompok usia 20-29 tahun sebanyak 35 orang. Sementara itu, pada usia <19 tahun terdapat 20 peserta, dan klompok usia yang tidak diketahui sebanyak 17 peserta. Kelompok usia 50–59 tahun memiliki jumlah yang lebih sedikit, yaitu 14 orang. Sedangkan kelompok usia ≥ 60 tahun merupakan yang paling sedikit dengan hanya 1 peserta, dan untuk keseluruhan peserta yang tidak mencapai COT adalah 24 peserta.

Secara umum, dapat disimpulkan bahwa mayoritas peserta berada pada rentang usia produktif, yaitu 20-49 tahun, yang mendominasi jumlah partisipasi dalam kegiatan ini. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas tersebut lebih banyak diminati oleh individu pada usia dewasa muda hingga dewasa pertengahan. Data pada kategori 10K tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2.
Data Pada Kategori 10K Tahun 2025

No	Usia	Jumlah Pendftar	Persen	Dnf	Persen
1	<19	12	3.6%		0%
2	20-29	91	27.7%	7	2.1%
3	30-39	111	33.7%	20	6.1%
4	40-49	72	21.9%	12	3.6%
5	50-59	30	9.1%	4	1.2%
6	60-	9	2.7%	1	0.3%
7	-	4	1.22%		
	Total	329	100%	44	13.4%

Berdasarkan data diatas, total jumlah pendaftar pada kategori 10k sebanyak 329 peserta yang tersebar dalam beberapa kelompok usia. Kelompok usia 40–49 tahun merupakan kelompok dengan jumlah pendaftar terbanyak, yaitu sebanyak 111 peserta. Selanjutnya, diikuti oleh kelompok usia 50–59 tahun sebanyak 91 peserta dan kelompok usia 30–39 tahun sebanyak 72 peserta. Kelompok usia 20–29 tahun menyumbang sebanyak 30 peserta. sedangkan kelompok usia ≥ 60 tahun berjumlah 12 peserta. Adapun kelompok usia < 19 tahun memiliki jumlah pendaftar yang relatif kecil, yaitu 9 peserta, serta terdapat 4 peserta dengan usia yang tidak diketahui, dan untuk keseluruhan peserta yang tidak mencapai COT sebanyak 44 peserta.

Secara umum, distribusi ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta berada pada rentang usia dewasa, khususnya usia 30–59 tahun, yang mendominasi partisipasi dalam kegiatan tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas tersebut lebih banyak diminati oleh individu pada usia dewasa yang cenderung memiliki kesiapan fisik dan minat yang lebih tinggi terhadap aktivitas olahraga.

PEMBAHASAN

Cut-Off Time (COT) dalam penyelenggaraan trail running pada umumnya dipahami sebagai batas waktu administratif yang ditetapkan oleh panitia untuk menjamin keselamatan peserta dan kelancaran lomba. Namun hasil analisis menunjukkan bahwa COT berperan sebagai indikator evaluatif terhadap performa atlet, ketidakmampuan peserta dalam memenuhi batas waktu yang telah ditetapkan (*Did Not Finish/DNF*) tidak semata-mata menunjukkan kegagalan menyelesaikan lomba, tetapi mengindikasikan adanya keterbatasan pada aspek fisiologis, khususnya terkait kapasitas daya tahan (*endurance capacity*), serta kemampuan adaptasi terhadap tuntutan medan dan lingkungan.

Pencapaian atau kegagalan dalam memenuhi COT dapat merefleksikan tingkat kesiapan atlet secara menyeluruh. Peserta yang mampu menyelesaikan lomba dalam batas waktu yang ditentukan umumnya memiliki kapasitas aerobik yang memadai, efisiensi metabolik yang baik, serta kemampuan neuromuskular yang optimal dalam mempertahankan performa selama durasi aktivitas. Sebaliknya peserta yang tidak memenuhi COT terutama pada kategori jarak yang lebih panjang seperti kategori 10k lebih, kemungkinan besar mengalami keterbatasan dalam menghadapi akumulasi kelelahan fisiologis, ketidaktepatan strategi pacing, serta kurangnya adaptasi terhadap karakteristik lintasan trail yang kompleks, seperti elevasi yang tinggi dan medan teknis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Vernillo et al. (2017) yang menyatakan bahwa performa pada trail running sangat dipengaruhi oleh kapasitas aerobik, kemampuan mempertahankan kontraksi otot dalam waktu lama, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan elevasi dan kondisi medan yang bervariasi. Dengan demikian, COT dapat dipandang sebagai alat evaluasi performa berbasis lapangan (*field-based performance indicator*) yang lebih representatif dibandingkan pengukuran laboratorium yang bersifat terkontrol.

Selain itu COT juga berkaitan erat dengan kapasitas ketahanan atlet dalam mempertahankan performa selama aktivitas berlangsung. Pada kategori 10k, durasi aktivitas yang lebih panjang menuntut dominasi sistem energi aerobik yang lebih besar, sehingga meningkatkan risiko terjadinya deplesi glikogen, kelelahan neuromuskular, serta respons inflamasi akibat stres fisiologis yang berkepanjangan.

Kondisi ini berbeda dengan kategori 5k, yang di mana kontribusi sistem anaerobik masih relatif signifikan dan tingkat kelelahan belum mencapai kompleksitas yang sama. Oleh karena itu, kemampuan peserta dalam menyelesaikan lomba sebelum COT pada kategori 10k dapat mencerminkan kapasitas endurance fungsional, yaitu kemampuan mempertahankan performa dalam kondisi nyata yang dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal.

Dalam konteks trail running, COT juga memiliki sensitivitas tinggi terhadap kompleksitas medan dan kondisi lingkungan. Berbeda dengan lari di jalan raya, lintasan trail melibatkan variasi elevasi, permukaan yang tidak stabil, serta kondisi teknis yang menuntut adaptasi biomekanik yang lebih tinggi. Selain itu faktor lingkungan seperti ketinggian, suhu, dan kelembaban turut mempengaruhi efisiensi fisiologis atlet. Akibatnya, dua atlet dengan kapasitas aerobik yang relatif sama dapat menunjukkan performa yang berbeda dalam hal pencapaian COT. Hal ini menegaskan bahwa COT merupakan indikator performa yang integratif, yang mencerminkan interaksi antar fisiologis, biomekanik, dan lingkungan. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Ehrström et al. (2018) yang menemukan bahwa karakteristik lintasan, perubahan elevasi, dan faktor lingkungan memiliki pengaruh signifikan terhadap kecepatan lari serta performa atlet pada kompetisi trail running, sehingga evaluasi performa tidak dapat hanya didasarkan pada kapasitas fisiologis semata.

Lebih lanjut, hasil penelitian ini memberikan dasar untuk mengevaluasi apakah COT yang ditetapkan oleh penyelenggara lomba telah bersifat realistis dan berbasis bukti (*evidence-based*). Jika sebagian besar peserta gagal mencapai COT untuk kategori tertentu, hal ini dapat mengindikasikan bahwa batas waktu yang telah ditetapkan terlalu ketat dan tidak mempertimbangkan kompleksitas lintasan maupun profil peserta. Sebaliknya jika seluruh peserta mampu menyelesaikan lomba dengan margin waktu yang jauh dari batas COT, maka COT tersebut cenderung terlalu longgar dan kurang optimal dalam membedakan tingkat performa atlet. Oleh karena itu, penentuan COT seharusnya mempertimbangkan faktor-faktor seperti total elevasi lintasan, tingkat kesulitan teknis, kondisi lingkungan, serta karakteristik peserta (misalnya atlet elit atau rekreasional), sehingga bersifat kontekstual dan berbasis data empiris.

Berdasarkan temuan ini, COT dapat direposisi tidak hanya sebagai aturan lomba, tetapi juga sebagai alat diagnostik performa (*performance diagnostic tool*). Dalam konteks ini, COT dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesiapan atlet dalam menghadapi jarak tertentu, memonitor perkembangan performa dari waktu ke waktu, serta memprediksi kemampuan atlet dalam menyelesaikan lomba dengan jarak yang lebih panjang. Pendekatan ini memberikan nilai tambah dalam analisis performa olahraga, khususnya pada olahraga trail running yang memiliki kompleksitas tinggi.

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa COT tidak lagi dapat dipandang semata-mata sebagai batas waktu administratif, melainkan sebagai indikator performa yang komprehensif. COT mencerminkan integrasi antara kapasitas fisiologis, efisiensi biomekanik, strategi pacing, serta kemampuan adaptasi terhadap lingkungan. Dengan demikian, penggunaan COT sebagai parameter evaluasi performa memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dalam

bidang ilmu keolahragaan, baik untuk kepentingan penelitian, pelatihan, maupun pengelolaan event olahraga berbasis alam.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa profil keberhasilan pelari dalam memenuhi COT dipengaruhi oleh karakteristik demografis dan kapasitas ketahanan, dengan tingkat keberhasilan tertinggi berada pada kelompok usia produktif dan menurun pada kelompok usia yang lebih tua. Perbandingan pola COT mengindikasikan adanya variasi capaian waktu antar segmen lintasan yang berkorelasi dengan tingkat kesulitan rute, kondisi elevasi, serta faktor lingkungan, sehingga COT tidak bersifat seragam dan perlu disesuaikan dengan karakteristik medan.

Berdasarkan temuan tersebut, penetapan COT yang berbasis data empiris terbukti lebih representatif dalam mengakomodasi kemampuan peserta, sekaligus meningkatkan aspek keselamatan, menjaga fairness kompetisi, dan mendukung efisiensi operasional lomba. Oleh karena itu penyelenggara disarankan untuk menggunakan analisis distribusi performa peserta dan karakteristik lintasan sebagai dasar dalam merumuskan COT yang adaptif dan proporsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Björklund, G., Swarén, M., Born, D.-P., & Stöggl, T. (2019). Biomechanical adaptations and performance indicators in short trail running. *Frontiers in Physiology*, *10*, Article 506. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00506>
- Ehrström, S., Tartaruga, M. P., Easthope, C. S., Brisswalter, J., Morin, J.-B., & Vercruyssen, F. (2018). Short trail running race: Beyond the classic model for endurance running performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *50*(3), 580–588. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001467>
- Fogliato, R., Oliveira, N. L., & Yurko, R. (2021). TRAP: A predictive framework for trail running assessment of performance. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, *17*(2), 129–143. <https://doi.org/10.1515/jqas-2020-0013>
- Genitrini, M., Fritz, J., Zimmermann, G., & Schwameder, H. (2022). Downhill sections are crucial for performance in trail running ultramarathons: A pacing strategy analysis. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *7*(4), Article 103. <https://doi.org/10.3390/jfkm7040103>
- Gutiérrez, H., Piedrafita, E., Bascuas, P. J., Arbonés, I., Berzosa, C., & Bataller-Cervero, A. V. (2025). Real-time performance prediction in long-distance trail running: A practical model based on terrain difficulty and pacing variability. *Sports*, *13*(11), Article 385. <https://doi.org/10.3390/sports13110385>
- Markovic, S., Cuk, I., Nikolaidis, P. T., Weiss, K., Rosemann, T., Scheer, V., Thuany, M., & Knechtle, B. (2025). Pacing in ultra-marathon running: The Western States 100-mile endurance run 2006–2023. *Scientific Reports*, *15*, Article 8926. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-92141-2>

- Paradisis, G. P., Argeitaki, P., & Zacharogiannis, E. D. (2021). Physiological determinants of trail running performance. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 7(5), 112–124. <https://doi.org/10.46827/ejpe.v7i5.4071>
- Plard, M., Lancelevé, S., & Martineau, A. (2024). Trail-running and ultramarathon: A multidisciplinary scoping review. *STAPS*, 147, 115–134. <https://doi.org/10.3917/sta.147.0115>
- Rozmiarek, M., Malchrowicz-Moško, E., León-Guereño, P., Tapia-Serrano, M. Á., & Kwiatkowski, G. (2021). Motivational differences between 5K runners, marathoners and ultramarathoners in Poland. *Sustainability*, 13(12), Article 6980. <https://doi.org/10.3390/su13126980>
- Suter, D., Sousa, C. V., Hill, L., Scheer, V., Nikolaidis, P. T., & Knechtle, B. (2020). Even pacing is associated with faster finishing times in ultramarathon distance trail running: The Ultra-Trail du Mont Blanc 2008–2019. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), Article 7074. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197074>
- Vernillo, G., Savoldelli, A., Zignoli, A., Skafidas, S., Fornasiero, A., La Torre, A., Bortolan, L., & Schena, F. (2017). Energy cost and kinematics of level, uphill and downhill running: Fatigue-induced changes after a mountain ultramarathon. *Journal of Sports Sciences*, 35(20), 1998–2005. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1246400>