

Transformasi Pembelajaran Fisika dengan Virtual Lab: Dampaknya Terhadap Minat Belajar Siswa SMA

Faruq Haroky^{1*}, Nadia Luanda Septania², Rifa Lihayati³, Vicky Hidantikarnillah⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Fisika, Universitas Tangerang Raya, Komp. Perumahan Sudirman Indah, Jl. Ki Mas Laeng, Katomas, Tigaraksa, Tangerang, Banten., Kode Pos 15720, Indonesia.

E-mail: harokyfaruq@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2422>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 18 August 2025

Revised: 24 August 2025

Accepted: 30 August 2025

Kata Kunci:

Fisika, Virtual Lab, Simulasi PhET, Minat Belajar.

Keywords:

Physics, Virtual Lab, PhET Simulation, Learning Interest.

ABSTRACT

Penelitian ini menganalisis pengaruh penggunaan virtual lab terhadap minat dan hasil belajar fisika siswa SMA pada materi bentuk dan perubahan energi. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi-eksperimen dengan desain pretest-posttest control group design. Sampel penelitian terdiri atas 60 siswa kelas X SMAN 30 Kabupaten Tangerang yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata post-test kelas eksperimen mencapai 90,00, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya 59,69. Uji-t independen menghasilkan nilai t-hitung = 8,308 lebih besar dari t-tabel = 1,671 pada taraf signifikansi 0,05, yang berarti terdapat perbedaan signifikan minat belajar antara kedua kelompok. Temuan ini menunjukkan bahwa simulasi PhET tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep fisika yang abstrak melalui visualisasi interaktif, tetapi juga mampu menumbuhkan minat belajar siswa. Dengan demikian, pemanfaatan virtual lab berbasis PhET dapat menjadi strategi efektif dalam pembelajaran fisika untuk mengatasi keterbatasan laboratorium nyata sekaligus mendukung tercapainya tujuan pembelajaran abad ke-21.

This study analyzes the effect of using a virtual lab on the interest and learning outcomes of high school students in physics on the material of forms and energy changes. The research method used was a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group design. The research sample consisted of 60 students of grade X of SMAN 30 Tangerang Regency who were divided into two groups, namely the experimental class and the control class. The results showed that the average post-test of the experimental class reached 90.00, higher than the control class which was only 59.69. The independent t-test produced a t-count value = 8.308 greater than the t-table = 1.671 at a significance level of 0.05, which means there is a significant difference in learning interest between the two groups. These findings indicate that PhET simulations not only improve the understanding of abstract physics concepts through interactive visualization, but also can foster students' learning interest. Thus, the use of PhET-based virtual labs can be an effective strategy in physics learning to overcome the limitations of real laboratories while supporting the achievement of 21st-century learning objectives.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.



How to Cite: Faruq Haroky, et al (2025). Transformasi Pembelajaran Fisika dengan Virtual Lab: Dampaknya Terhadap minat Belajar Siswa SMA, 4(1). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2422>

PENDAHULUAN

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mengkaji secara mendalam fenomena alam melalui pendekatan kritis, analitis, serta berdasarkan fakta dan logika yang dapat diuji secara ilmiah. Ilmu ini tidak hanya dapat dipelajari melalui teori, tetapi juga melalui eksperimen dan pengamatan

langsung yang menumbuhkan pola pikir ilmiah (Silangen & Tumangkeng, 2024). Lebih dari itu, pembelajaran fisika memiliki peran penting dalam melatih cara berpikir kreatif dan inovatif yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari (Asrizal et al., 2022). Namun demikian, masih banyak peserta didik yang memandang fisika sebagai mata pelajaran sulit dan cenderung menghindarinya karena dianggap memerlukan keseriusan tinggi, latihan intensif, serta pemahaman konsep yang mendalam. Kesulitan ini diperparah oleh metode pengajaran yang monoton, di mana guru lebih menekankan hafalan rumus dibandingkan pemahaman makna serta penerapannya dalam konteks nyata kehidupan. Akibatnya, minat belajar siswa berkurang dan mereka kesulitan melihat relevansi fisika dalam kehidupan sehari-hari (Shintya Azzahra et al., 2022).

Berdasarkan pengalaman peneliti pendahuluan, ditemukan bahwa minat dan minat belajar siswa berada pada tingkat yang rendah. Kondisi ini tidak terlepas dari transisi pembelajaran akibat pandemi Covid-19, di mana sebelumnya kegiatan belajar dilakukan secara daring dan kemudian beralih menjadi luring (Pratama et al., 2024). Pada masa pembelajaran luring, berbagai kendala muncul, seperti berkurangnya konsentrasi siswa ketika guru menyampaikan materi, siswa keluar kelas tanpa izin dalam waktu lama, hingga penggunaan gawai pada saat proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, gangguan teknis seperti koneksi internet yang tidak stabil juga menjadi hambatan yang berdampak pada berkurangnya minat belajar peserta didik (Kumar et al., 2024).

Rendahnya minat belajar ini dipengaruhi oleh beragam faktor, baik internal maupun eksternal (Rusticus et al., 2023). Faktor internal mencakup kurangnya variasi strategi mengajar guru, rendahnya sarana dan prasarana pendukung pembelajaran, serta terbatasnya upaya guru dalam menghadirkan inovasi belajar yang menarik. Sementara itu, faktor eksternal meliputi apresiasi yang minim, lingkungan belajar yang kurang kondusif, serta terbatasnya aktivitas pembelajaran yang menyenangkan (Firman & S, 2024). Padahal, minat belajar merupakan elemen penting dalam menentukan keberhasilan siswa, sebab dorongan dari dalam diri (intrinsik) seperti keinginan untuk berhasil dan mencapai tujuan, serta dorongan dari luar (ekstrinsik) seperti penghargaan dan dukungan lingkungan, berperan besar dalam membantu siswa mencapai hasil belajar yang optimal (Izzati Irawan et al., 2024).

Seorang pendidik memegang peranan penting dalam menentukan sejauh mana siswa dapat memahami bahan ajar; guru yang efektif dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa melalui strategi pengajaran yang tepat (Johnson, 2017). Peserta didik yang memiliki minat tinggi cenderung menyikapi belajar sebagai kebutuhan dan meyakini bahwa usaha yang mereka lakukan akan membawa keberhasilan. Sebaliknya, faktor-faktor emosional seperti rasa takut, kecemasan, dan perasaan tidak kompeten dapat melemahkan minat belajar jika siswa merasa tidak paham terhadap materi (Enrique et al., 2024). Dukungan dari keluarga, masyarakat, dan dorongan dari diri sendiri merupakan kunci untuk menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan mendukung keberlanjutan minat. Peran orang tua sebagai pemberi dukungan emosional, apresiasi, dan bantuan praktis sangat berpengaruh terhadap semangat belajar anak (Saputri et al., 2022).

Seiring waktu, guru perlu berinovasi dengan memanfaatkan teknologi dan media pembelajaran agar mampu bersaing di era digital; penggunaan media yang tepat dapat membuat suasana belajar menjadi lebih kreatif dan menyenangkan sehingga meningkatkan minat dan partisipasi siswa (Nisaurasyidah et al., 2021). Contoh penerapan pada materi yang dianggap sulit misalnya perubahan energi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang sesuai dapat mengarahkan perilaku siswa ke arah positif, membuat mereka lebih aktif dan kreatif dalam proses belajar (Zahroh & Mariatun, 2024).

Seiring perkembangan, guru dituntut berinovasi dengan memanfaatkan teknologi dan media pembelajaran agar mampu bersaing di era digital; penggunaan media yang tepat membantu guru menciptakan suasana belajar yang kreatif dan menyenangkan (Shabrina et al., 2025). Dalam penerapan pembelajaran, media yang sesuai dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap topik yang selama ini dianggap sulit misalnya materi tentang bentuk dan perubahan energi sehingga perilaku belajar peserta didik menjadi lebih aktif, kreatif, dan giat (Ryan Apriansyah, Yunisa Azahra, Fitri nur insani, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa penerapan media simulasi virtual, seperti yakni PhET, membuat konsep dan penyajian materi menjadi lebih visual, interaktif, dan menarik sehingga dapat memperdalam pemahaman serta meningkatkan minat belajar siswa (Banda & Nzabahimana, 2023).

Simulasi PhET (Physics Education Technology) merupakan laboratorium virtual interaktif yang dirancang untuk memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep fisika melalui pendekatan belajar

yang berbasis eksplorasi, baik dalam bentuk permainan maupun aktivitas interaktif. Salah satu keunggulannya adalah tidak memerlukan persiapan laboratorium yang rumit, cukup menggunakan teknologi digital untuk mengaktifkannya dalam proses belajar mengajar (Perkins et al., 2006). Dari kajian-kajian terdahulu juga dilaporkan bahwa penggunaan media simulasi berpotensi menggantikan keterbatasan laboratorium nyata dan memberi dampak positif pada minat dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik (Febriani et al., 2022).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi-eksperimen melalui desain *pretest-posttest control group design*. Desain tersebut menetapkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan tujuan mengidentifikasi perbedaan kondisi awal antara keduanya. Kelompok eksperimen memperoleh perlakuan menggunakan model simulasi virtual lab, sedangkan kelompok kontrol menerima pembelajaran melalui metode konvensional. Setelah perlakuan diberikan, kedua kelompok menjalani *posttest* untuk mengukur efek dari *treatment*. Hasil *posttest* pada kelompok kontrol kemudian dijadikan tolok ukur pembandingan guna menilai secara objektif pengaruh perlakuan yang diterapkan pada kelompok eksperimen.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X di SMAN 30 Kabupaten Tangerang, yang berjumlah 60 orang dengan teknik *purposive sampling*. Dua kelas yang dipilih yakni kelompok kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan bantuan virtual lab PhET berjumlah 30 orang peserta didik, sedangkan kelompok kontrol berjumlah 30 orang.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan media virtual lab, sedangkan variabel terikat adalah minat belajar fisika siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 30 Juli 2025 sampai 31 Juli 2025 di SMA Negeri 30 Kabupaten Tangerang, berlokasi di Jl. Raya Kresek Kec. Sukamulya, Kota Tangerang. Penelitian ini mengambil kelas X Fisika sebagai sampel dengan menggunakan media pembelajaran simulasi virtual lab PhET untuk materi mengenai bentuk dan perubahan energi.

Hasil analisis deskriptif terhadap skor pretest dan post-test ditampilkan pada Tabel 1. Pada kelompok eksperimen, nilai rata-rata pretest adalah 39,38 dengan standar deviasi 20,468, sedangkan nilai rata-rata post-test meningkat signifikan menjadi 90,00 dengan standar deviasi 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa pada kelas eksperimen mencapai skor maksimal setelah mengikuti pembelajaran berbasis simulasi PhET. Sementara itu, pada kelompok kontrol, rata-rata nilai pretest sebesar 47,81 dengan standar deviasi 17,364 dan meningkat menjadi 59,69 pada post-test dengan standar deviasi 20,397. Meskipun terjadi peningkatan, nilai rata-rata pada kelompok kontrol masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan kelompok eksperimen. Hasil ini dapat dilihat pada gambar 1.

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	32	70	10	80	39.38	20.468
Post-test Eksperimen	32	0	90	90	90.00	.000
Pretest Kontrol	32	70	10	80	47.81	17.364
Post-test Kontrol	32	70	10	80	59.69	20.397
Valid N (listwise)	32					

Gambar 1. Uji Statistik deskriptik dengan SPSS 25

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar Siswa	Based on Mean	54.632	1	62	.000
	Based on Median	34.414	1	62	.000
	Based on Median and with adjusted df	34.414	1	31.000	.000
	Based on trimmed mean	50.502	1	62	.000

Gambar 2. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas varians pada Gambar 2 dengan menggunakan Levene's Test menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada semua dasar perhitungan adalah 0,000. Karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol tidak memiliki varians yang homogen. Dengan demikian, asumsi homogenitas tidak terpenuhi. Namun, hal ini tidak menjadi kendala dalam analisis karena uji-t independen tetap dapat dilanjutkan dengan mengacu pada baris *Equal variances not assumed* pada output SPSS, sehingga hasil pengujian perbedaan rata-rata antara kedua kelompok tetap valid dan dapat diinterpretasikan lebih lanjut.

Karena hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data tidak memiliki varians yang homogen, maka analisis dilanjutkan dengan menggunakan hasil uji-t pada baris *Equal variances not assumed*. Hasil uji-t independen memperlihatkan bahwa untuk minat belajar, diperoleh nilai t-hitung = 8,308 lebih besar dari t-tabel = 1,671 pada taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan minat belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan simulasi PhET dan siswa pada kelas kontrol. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa penerapan virtual lab berbasis simulasi PhET berpengaruh positif terhadap minat belajar siswa diterima.

Independent Samples Test				
MINAT	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
	F	Sig.	t	df
	Equal variances assumed		Equal variances not assumed	
	.813	.371	8.308	58
			8.308	56.303

Gambar 3. Uji T minat belajar siswa

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan virtual lab berbasis simulasi PhET mampu meningkatkan hasil belajar serta minat siswa SMA pada materi bentuk dan perubahan energi. Hal ini terlihat dari peningkatan rata-rata nilai post-test kelas eksperimen yang mencapai skor maksimal (90,00), berbeda jauh dengan kelas kontrol yang hanya mencapai rata-rata 59,69.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa simulasi interaktif dapat membantu siswa memahami konsep fisika yang bersifat abstrak melalui visualisasi yang menarik dan mudah dieksplorasi (Wieman et al., 2008). PhET tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang menyerupai eksperimen nyata, tetapi juga menghadirkan elemen *game-like environment* yang meningkatkan keterlibatan siswa.

Dari sisi minat belajar, nilai t-hitung yang tinggi (8,308) mengindikasikan bahwa penggunaan PhET mampu menumbuhkan ketertarikan siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan simulasi memberikan kesempatan eksplorasi mandiri serta interaksi langsung dengan konsep fisika tanpa terbatas oleh keterbatasan laboratorium nyata.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa transformasi pembelajaran fisika melalui virtual lab berbasis PhET simulation memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan minat belajar siswa SMA. Hasil penelitian ini juga menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi digital dapat menjadi alternatif efektif untuk menjawab keterbatasan fasilitas laboratorium di sekolah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 30 Kabupaten Tangerang pada kelas X Fisika, dapat disimpulkan bahwa penerapan virtual lab berbasis simulasi PhET memberikan dampak positif yang signifikan terhadap proses pembelajaran fisika, khususnya pada materi bentuk dan perubahan energi.

Pada aspek hasil belajar, terjadi peningkatan yang sangat signifikan pada kelas eksperimen dengan rata-rata post-test mencapai 90,00, jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan rata-rata 59,69. Hal ini menunjukkan bahwa simulasi PhET efektif dalam memperkuat pemahaman konsep fisika yang abstrak melalui visualisasi interaktif. Sedangkan dari aspek minat belajar, hasil uji-t memperlihatkan

nilai $t\text{-hitung}=8,308 > t\text{-tabel}=1,671$ yang berarti bahwa penggunaan virtual lab PhET simulasi mampu menumbuhkan ketertarikan siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa transformasi pembelajaran fisika melalui media virtual lab berbasis PhET simulation tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga berperan penting dalam menumbuhkan minat belajar siswa SMA. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi simulasi interaktif dapat menjadi alternatif strategis dalam pembelajaran fisika untuk mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium nyata serta mendukung pencapaian tujuan pembelajaran abad ke-21.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam proses penelitian sekaligus penyusunan artikel ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah, guru, serta peserta didik SMA Negeri 30 Kabupaten Tangerang yang telah memberikan izin, dukungan, dan partisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi juga disampaikan kepada rekan-rekan dan semua pihak yang turut membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Asrizal, A., Ayu, D. F., Mardian, V., & Festiyed, F. (2022). Electronic Learning Material of Newton's Laws with Kvisoft Flipbook Maker to Improve Learning Outcomes of Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 489–498. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1222>
- Banda, H. J., & Nzabahimana, J. (2023). The Impact of Physics Education Technology (PhET) Interactive Simulation-Based Learning on Motivation and Academic Achievement Among Malawian Physics Students. *Journal of Science Education and Technology*, 32(1), 127–141. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-10010-3>
- Enrique, W., Giovanna, G., & Quilcca, M. (2024). *MOTIVATIONAL , COGNITIVE AND EMOTIONAL PREDICTORS OF CREATIVE EXPRESSION IN STUDENTS Ygnacio Salvador Tomaylla Quispe 1 Sandra Milagros Chicaña Huanca 3*. 1–18.
- Febriani, F., Ibnuaputra, M., Pradana, P. W., & Jumadi, J. (2022). Socioscientific Issues-based Guided-inquiry E-worksheet on Optical Instruments Topic. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 11(2), 231–241. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v11i2.12603>
- Firman, E., & S, K. D. S. (2024). The Effect of Learning Environment on Students' Motivation in Learning. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 10(4), 1047. <https://doi.org/10.58258/jime.v10i4.7614>
- Izzati Irawan, A., Darajaatul Aliyah, N., & Darmawan, D. (2024). Pengaruh Lingkungan Keluarga, Kemandirian Belajar, dan Media Belajar terhadap Minat Belajar Siswa di MI Babussalam Krian Sidoarjo. *Journal on Education*, 06(03), 16220–16233. <http://jonedu.org/index.php/joe>
- Johnson, D. (2017). The Role of Teachers in Motivating Students To Learn Davion Johnson. *Journal of Graduate Studies in Education*, 9(1), 46–49.
- Kumar, C., Rangappa, K. B., Suchitra, S., & Gowda, H. (2024). Digital distractions during blended learning and its negative repercussions: an empirical analysis. *Asian Association of Open Universities Journal*, 19(1), 1–18. <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-02-2023-0024>
- Nisaurasyidah, I., Soeteja, Z. S., & Prawira, N. G. (2021). Penggunaan Media Wordwall Saat Pandemi Covid-19 Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Di Smp. In *Gorga : Jurnal Seni Rupa* (Vol. 10, Issue 2). <https://doi.org/10.24114/gr.v10i2.27502>
- Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman, C., & LeMaster, R. (2006). PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. *The Physics Teacher*, 44(1), 18–23. <https://doi.org/10.1119/1.2150754>
- Pratama, N. A., Sari, A. C., & Batu Bara, P. K. N. (2024). The Effect of Online Learning on Student Motivation and Achievement during the Pandemic. *Edumaniora : Jurnal Pendidikan Dan Humaniora*, 3(02), 33–38. <https://doi.org/10.54209/edumaniora.v3i02.59>
- Rusticus, S. A., Pashootan, T., & Mah, A. (2023). What are the key elements of a positive learning environment? Perspectives from students and faculty. *Learning Environments Research*, 26(1), 161–175. <https://doi.org/10.1007/s10984-022-09410-4>
- Ryan Apriansyah, Yunisa Azahra, Putri nur insani, U. setiawan. (2023). Jurnal Edukasi, Volume 9 No.1, April 2023. *Jurnal Pendidikan*, 9(1).

- Saputri, A., Fadhilaturrahmi, & Fauziddin, M. (2022). Peran Dukungan Orang Tua Terhadap Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 10(3), 455–462. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v10i3.51036>
- Shabrina, A., Putri, R., & Khairi, A. (2025). Pentingnya Pemilihan Media Pembelajaran Yang Tepat Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Zaheen : Jurnal Pendidikan, Agama Dan Budaya*, 1(April), 120.
- Shintya Azzahra, Nuri Istifah Khasanah, Dwi Agus Kurniawan, Maison, M., Gunawan Wibisono, Devi Permata Sari, & Okta Senira Mamora Nasution. (2022). Analisis Minat Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Website sebagai Media Pembelajaran di SMAN 8 Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 192–197. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.557>
- Silangen, P. M., & Tumangkeng, J. V. (2024). Eksplorasi Konteks-Konsep Fisika Bertemakan Air Terjun Tumimperas Dalam Pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik (Ted). *Jurnal SOSCIED*, 7(1).
- Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). Physics. PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682–683. <https://doi.org/10.1126/science.1161948>
- Zahroh, F., & Mariatun, I. L. (2024). Pengembangan Flash Card untuk Meningkatkan Minat Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial di SMP Bustanul Ulum. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(3), 718–730. <https://doi.org/10.14421/njpi.2024.v4i3-8>