

PENGARUH KONSEP KEHARMONISAN EKOLOGIS DALAM TEORI ARSITEKTUR TERHADAP PENGEMBANGAN DESAIN BANGUNAN HIJAU: STUDI KASUS KARYA FRANK LLOYD WRIGHT***The Influence Of Ecological Harmony Concepts In Architectural Theory On The Development Of Green Building Design: Case Study Of Frank Lloyd Wright's Works*****Inriyani¹, Zulkifli Anshari²****^{1,2}Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie****Email: dulmininri@ith.ac.id****Abstract**

The concept of ecological harmony constitutes a fundamental basis in the development of sustainable architecture. Long before the formal emergence of green building principles, Frank Lloyd Wright had implemented ecological ideas through his organic architecture approach. This study aims to examine the influence of ecological harmony concepts in architectural theory on the development of green building design through a case study of Frank Lloyd Wright's works. A qualitative-descriptive method with a case study approach was applied to three major works: Fallingwater, Taliesin, and the Usonian houses. The analysis employed twelve ecological harmony indicators (I1–I12), covering site integration, landscape, climate response, material use, spatial organization, passive design strategies, indoor environmental comfort, and ecological impact. The results demonstrate that Wright's works consistently embody ecological harmony principles aligned with contemporary green building concepts. These findings confirm the continued relevance of Wright's organic architecture theory as a conceptual foundation for sustainable architectural design today.

Keyword: ecological harmony; organic architecture; green building; Frank Lloyd Wright; sustainable design.

Abstrak

Konsep keharmonisan ekologis merupakan salah satu fondasi utama dalam perkembangan arsitektur berkelanjutan. Jauh sebelum konsep bangunan hijau (green building) dirumuskan secara formal, Frank Lloyd Wright telah mengimplementasikan prinsip-prinsip ekologis melalui pendekatan arsitektur organik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsep keharmonisan ekologis dalam teori arsitektur terhadap pengembangan desain bangunan hijau melalui studi kasus karya Frank Lloyd Wright. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif-deskriptif dengan pendekatan studi kasus terhadap tiga karya utama Wright, yaitu Fallingwater, Taliesin, dan rumah Usonian. Analisis dilakukan menggunakan dua belas indikator keharmonisan ekologis (I1–I12) yang mencakup aspek tapak, lanskap, iklim, material, organisasi ruang, strategi desain pasif, kenyamanan ruang, dan dampak ekologis bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karya-karya Frank Lloyd Wright secara konsisten menerapkan prinsip keharmonisan ekologis yang selaras dengan konsep bangunan hijau kontemporer. Temuan ini menegaskan relevansi teori arsitektur organik Wright sebagai landasan konseptual bagi pengembangan desain bangunan hijau masa kini.

Kata Kunci: keharmonisan ekologis; arsitektur organik; bangunan hijau; Frank Lloyd Wright; desain berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Krisis lingkungan global yang ditandai oleh degradasi ekosistem, peningkatan konsumsi energi, dan perubahan iklim telah menempatkan arsitektur sebagai disiplin yang memiliki tanggung jawab ekologis yang signifikan. Bangunan tidak hanya berkontribusi terhadap konsumsi energi dan emisi karbon, tetapi juga memengaruhi kualitas lingkungan hidup manusia. Oleh karena itu, konsep bangunan hijau dan desain berkelanjutan menjadi paradigma penting dalam praktik arsitektur kontemporer(1–4).

Dalam konteks tersebut, keharmonisan ekologis merupakan pendekatan konseptual yang menekankan keselarasan antara bangunan, manusia, dan lingkungan alam. Keharmonisan ekologis tidak hanya berkaitan dengan efisiensi energi, tetapi juga mencakup integrasi bangunan dengan tapak dan lanskap, respons terhadap iklim lokal, penggunaan material alami dan lokal, serta penciptaan kenyamanan lingkungan ruang(5–7). Konsep ini menempatkan arsitektur sebagai bagian dari sistem ekologis yang lebih luas.

Secara historis, prinsip keharmonisan ekologis telah dipraktikkan jauh sebelum istilah *sustainable architecture* dan *green building* berkembang. Salah satu tokoh utama yang mengartikulasikan gagasan tersebut adalah Frank Lloyd Wright melalui teori arsitektur organik. Wright memandang bangunan sebagai organisme yang tumbuh dari tapaknya dan menyatu dengan alam sekitarnya (8,9). Prinsip ini menolak pendekatan arsitektur yang bersifat mekanistik dan terpisah dari konteks lingkungan.

Karya-karya Frank Lloyd Wright seperti Fallingwater, Taliesin, dan rumah Usonian sering dipuji karena kualitas spasial dan estetikanya. Namun demikian, kajian yang secara eksplisit mengaitkan karya-karya tersebut dengan indikator keharmonisan ekologis dan prinsip bangunan hijau kontemporer masih terbatas, khususnya dalam literatur arsitektur di Indonesia. Padahal, pemikiran Wright memiliki potensi besar sebagai referensi teoretis dan praktis dalam pengembangan desain bangunan hijau.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengajukan pertanyaan utama: bagaimana konsep keharmonisan ekologis dalam teori arsitektur Frank Lloyd Wright memengaruhi pengembangan desain bangunan hijau? Tujuan penelitian ini adalah (1) mengidentifikasi penerapan indikator keharmonisan ekologis pada karya-karya Frank Lloyd Wright, dan (2) menganalisis relevansi konsep tersebut terhadap prinsip bangunan hijau kontemporer. Pendahuluan ini secara eksplisit mengarahkan penelitian pada hubungan antara variabel keharmonisan ekologis (I1–I12) dan metode analisis studi kasus yang digunakan.

Tinjauan Pustaka

Keharmonisan Ekologis dalam Teori Arsitektur

Keharmonisan ekologis dalam arsitektur merujuk pada kondisi di mana bangunan dirancang dan dioperasikan selaras dengan sistem alam, tanpa merusak keseimbangan ekologis. Konsep ini mencakup integrasi tapak, respons iklim, efisiensi energi, konservasi sumber daya, dan kenyamanan lingkungan ruang (10,11). Dalam kerangka desain berkelanjutan, keharmonisan ekologis menjadi dasar bagi terciptanya bangunan yang berumur panjang dan adaptif terhadap lingkungan (12–14).

Arsitektur Organik Frank Lloyd Wright

Arsitektur organik merupakan konsep sentral dalam pemikiran Frank Lloyd Wright. Menurut Wright, bangunan harus menyatu dengan alam, mengikuti kontur tapak, menggunakan material alami dan lokal, serta menciptakan hubungan yang kuat antara ruang dalam dan luar (15). Prinsip ini tercermin dalam organisasi ruang yang fleksibel, pencahayaan alami, dan ventilasi silang. Arsitektur organik Wright sering dianggap sebagai pendahulu arsitektur berkelanjutan modern (16,17).

Bangunan Hijau dan Desain Berkelanjutan

Bangunan hijau didefinisikan sebagai bangunan yang dirancang untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan melalui efisiensi energi, konservasi air, penggunaan material ramah lingkungan, serta peningkatan kualitas lingkungan dalam ruang. Sistem penilaian seperti LEED, BREEAM, dan Greenship mengoperasionalkan prinsip-prinsip tersebut dalam indikator teknis yang terukur (18–20).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif-deskriptif dengan pendekatan studi kasus.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian dipilih secara purposif berdasarkan signifikansi teoretis dan representasi prinsip arsitektur organik Frank Lloyd Wright, yaitu Fallingwater, Taliesin, dan rumah Usonian. Ketiga objek ini mewakili variasi fungsi, skala, dan konteks lingkungan.

Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui studi literatur yang meliputi buku, jurnal ilmiah, artikel akademik, dan dokumentasi arsitektural terkait karya Frank Lloyd Wright. Data sekunder berupa gambar, denah, potongan, dan deskripsi desain dianalisis untuk mengidentifikasi penerapan indikator keharmonisan ekologis.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara tematik menggunakan dua belas indikator keharmonisan ekologis (I1–I12). Setiap indikator dianalisis secara kualitatif untuk menilai sejauh mana prinsip keharmonisan ekologis diterapkan pada masing-masing objek studi. Hasil analisis tiap indikator kemudian disintesis secara komparatif untuk mengidentifikasi pola kesamaan dan perbedaan antar karya Frank Lloyd Wright. Pendekatan ini memungkinkan diskusi teoritis yang sistematis dan konsisten dengan metode yang dipilih.

Kerangka konseptual penelitian ini menunjukkan bahwa konsep keharmonisan ekologis, yang berakar pada teori arsitektur organik Frank Lloyd Wright, berperan sebagai variabel independen yang mempengaruhi pengembangan desain bangunan hijau. Hubungan tersebut dianalisis melalui pendekatan kuantitatif dengan studi literatur dan studi kasus, sehingga memungkinkan interpretasi teoretis terhadap elemen desain arsitektur dan kontribusinya terhadap prinsip bangunan hijau. Temuan dari hubungan ini selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi relevansi pemikiran Frank Lloyd Wright dalam konteks pengembangan desain berkelanjutan kontemporer.

Tabel 1. Indikator Keharmonisan Ekologis

Kode	Indikator	Deskripsi	Sumber
I1	Integrasi bangunan-tapak	Bangunan menyatu dengan kondisi tapak	(8),(9),(21)
I2	Integrasi lanskap	Kesatuan visual dan ekologis	(22),(19)
I3	Adaptasi topografi	Respons terhadap kontur alami	(9),(20)
I4	Respons iklim	Orientasi dan ventilasi alami	(23),(24)
I5	Material alami	Minim proses industri	(25)
I6	Material lokal	Mengurangi jejak lingkungan	(8), (26)
I7	Organisasi ruang	Tata ruang organik	(24),(27)
I8	Interior-eksterior	Kontinuitas ruang	(28),(29)
I9	Desain pasif	Pendinginan alami	(29),(30)
I10	Kontrol matahari	Overhang dan teras	(31),(29)
I11	Kenyamanan ruang	Termal dan visual	(14),(30)
I12	Dampak ekologis	Efisiensi energi	(18),(32)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Fallingwater



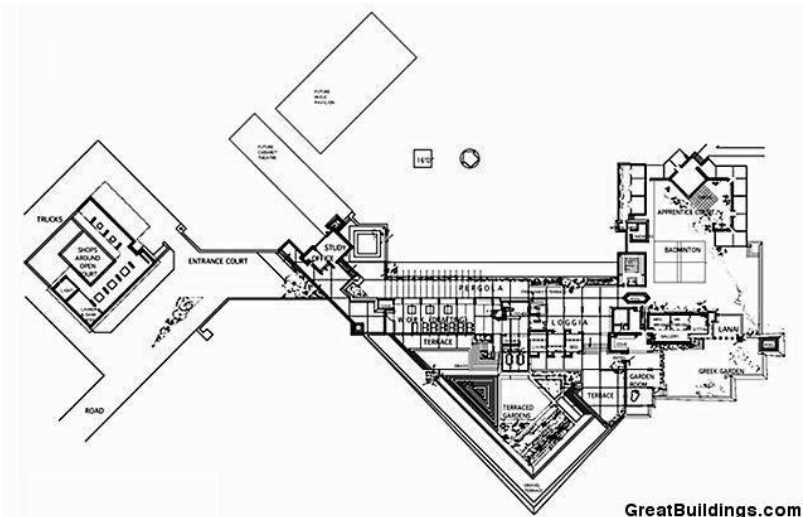
Gambar 1. Karya Frank Lloyd Wright-Fallingwater

Sumber: www.archdaily.com

Hasil analisis menunjukkan bahwa Fallingwater memiliki tingkat integrasi bangunan-tapak yang sangat tinggi (I1), di mana bangunan dirancang langsung di atas air terjun dan menyatu dengan batuan alami. Integrasi dengan lanskap (I2) dan adaptasi terhadap topografi (I3) terlihat jelas melalui sistem kantilever yang

mengikuti kontur alami tapak. Respons terhadap iklim (I4) diwujudkan melalui bukaan horizontal, ventilasi alami, dan teras-teras terbuka. Penggunaan material batu alam dan beton ekspos lokal mendominasi bangunan (I5–I6), sementara organisasi ruang dan hubungan interior–eksterior (I7–I8) menciptakan pengalaman ruang yang kontinu. Strategi desain pasif (I9–I10) berkontribusi terhadap kenyamanan lingkungan ruang (I11) serta menekan dampak ekologis bangunan (I12).

Hasil Analisis Taliesin



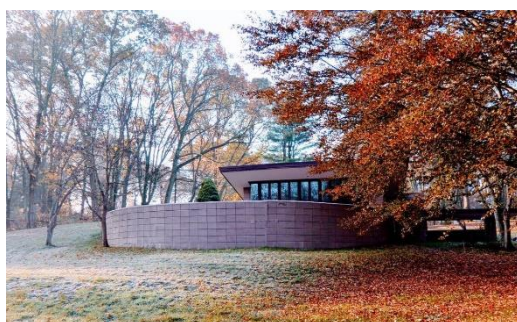
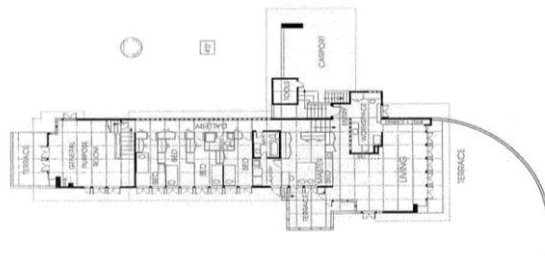
Gambar 2. Karya Frank Lloyd Wright-Taliesin West

Sumber: www.archdaily.com

Hasil analisis pada Taliesin menunjukkan penerapan keharmonisan ekologis yang konsisten melalui integrasi bangunan dengan tapak dan lanskap perbukitan (I1–I3). Bangunan dirancang memanjang mengikuti kontur lahan dan berorientasi sesuai kondisi iklim lokal (I4). Penggunaan material alami dan lokal seperti batu kapur dan kayu (I5–I6) memperkuat karakter organik bangunan. Organisasi ruang bersifat fleksibel dan terbuka (I7), menciptakan hubungan interior–eksterior yang kuat (I8). Strategi desain pasif diterapkan secara

menyeluruh (I9–I10), menghasilkan kenyamanan ruang yang tinggi dan dampak ekologis yang relatif rendah (I11–I12).

Hasil Analisis Rumah Usonian



Gambar 3. Karya Frank Lloyd Wright-Usonian

Sumber: www.archdaily.com

Hasil penelitian pada rumah Usonian menunjukkan bahwa prinsip keharmonisan ekologis diterapkan dalam skala hunian sederhana dan ekonomis. Integrasi bangunan dengan tapak dan lanskap dilakukan secara kontekstual (I1–I2), meskipun adaptasi topografi relatif terbatas (I3). Respons iklim dicapai melalui orientasi bangunan, bukaan alami, dan ventilasi silang (I4). Penggunaan material alami dan lokal yang sederhana (I5–I6) mendukung efisiensi sumber daya. Organisasi ruang yang efisien (I7) dan hubungan interior–ekterior yang langsung (I8) memperkuat strategi desain pasif (I9–I10), sehingga tercapai kenyamanan lingkungan ruang yang memadai dan dampak ekologis yang rendah (I11–I12).

Berdasarkan indikator I1–I12, rumah Usonian menunjukkan bahwa konsep *keharmonisan ekologis* dalam teori arsitektur organik Frank Lloyd Wright tidak hanya bersifat filosofis, tetapi juga operasional dan terukur. Dibandingkan Fallingwater yang bersifat ikonik dan Taliesin yang kontekstual agraris, rumah Usonian menegaskan bahwa prinsip ekologis dapat diterapkan secara efisien pada

hunian sehari-hari. Hal ini memperkuat relevansi pemikiran Wright sebagai landasan konseptual pengembangan desain bangunan hijau kontemporer [1,10,16].

- Fallingwater → keharmonisan ekologis ekspresif dan ikonik, merepresentasikan ekspresi ekologis paling kuat secara konseptual.
- Taliesin → keharmonisan ekologis kontekstual dan agraris, menunjukkan proses berkelanjutan antara arsitektur, lanskap, dan pendidikan.
- Rumah Usonian → keharmonisan ekologis efisien dan replikatif, merupakan bentuk paling aplikatif dari keharmonisan ekologis untuk perumahan.

Tabel 2. Tabel Komparasi Penerapan Keharmonisan Ekologis pada Karya Frank Lloyd Wright

Indikator	Aspek Keharmonisan Ekologis	Fallingwater	Taliesin	Rumah Usonian
I1	Integrasi bangunan dengan tapak	Bangunan menyatu langsung dengan batuan alami dan air terjun sebagai bagian dari struktur utama	Kompleks bangunan berkembang mengikuti kontur tapak perbukitan Wisconsin	Kompleks bangunan berkembang mengikuti kontur tapak perbukitan Wisconsin
I2	Integrasi dengan lanskap	Lanskap alami dipertahankan utuh dan menjadi elemen visual serta spasial utama	Lanskap dirancang sebagai bagian dari proses pembelajaran dan eksperimen arsitektur	Lanskap bersifat minimal namun tetap mendukung hubungan visual dengan alam
I3	Adaptasi terhadap topografi	Struktur kantilever mengikuti kontur batuan dan elevasi sungai	Massa bangunan mengikuti kemiringan lahan secara bertahap	Adaptasi topografi terbatas namun efisien dan rasional
I4	Respons terhadap iklim	Bukaan dan teras merespons iklim lembap dan hutan Pennsylvania	Orientasi bangunan merespons iklim empat musim secara pasif	Desain responsif terhadap iklim lokal dengan ventilasi silang
I5	Penggunaan material alami	Batu alam, kayu, dan beton diekspose sebagai ekspresi kejujuran material	Batu lokal dan kayu digunakan secara konsisten	Material alami digunakan secara sederhana dan ekonomis
I6	Penggunaan material lokal	Material batu diambil langsung dari tapak	Material berasal dari lingkungan sekitar tapak Taliesin	Material lokal digunakan sesuai ketersediaan dan efisiensi biaya
I7	Organisasi ruang	Ruang bersifat mengalir dan	Organisasi ruang fleksibel	Organisasi ruang modular dan

		berlapis tanpa sekat kaku	mengikuti fungsi hunian dan studio	efisien untuk hunian keluarga
I8	Hubungan interior-eksterior	Bukaan lebar dan teras menciptakan kontinuitas ruang dalam-luar	Transisi ruang dalam-luar cair	Kenyamanan visual
I9	Strategi desain pasif	Ventilasi silang	Mengurangi kebutuhan energi mekanis	Efisiensi energi
I10	Pengendalian panas matahari	Overhang & atap datar	Pengendalian radiasi matahari	Kenyamanan termal
I11	Kenyamanan lingkungan ruang	Skala manusia & kesederhanaan	Ruang nyaman dan Fungsional	Kesejahteraan penghuni
I12	Dampak ekologis	Tipologi rumah hemat alam	Konsumsi lahan dan energi rendah	Keberlanjutan lingkungan

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa konsep keharmonisan ekologis dalam teori arsitektur Frank Lloyd Wright memiliki pengaruh signifikan terhadap pengembangan desain bangunan hijau. Melalui analisis Fallingwater, Taliesin, dan rumah Usonian, terbukti bahwa prinsip arsitektur organik Wright selaras dengan indikator keharmonisan ekologis dan prinsip bangunan hijau kontemporer. Integrasi tapak, respons iklim, penggunaan material alami dan lokal, serta penerapan strategi desain pasif merupakan elemen kunci yang relevan hingga saat ini. Oleh karena itu, pemikiran Frank Lloyd Wright tetap memiliki nilai strategis sebagai landasan teoretis dan praktis dalam perancangan arsitektur berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akpan Umoh A, Adefemi A, Ifeanyi Ibekwe K, Augustine Etukudoh E, Ikenna Ilojiana V, Queen Sikhakhane Nwokediegwu Z. Green architecture and energy efficiency: a review of innovative design and construction techniques. *Engineering Science & Technology Journal*. 2024;5(1):185–200.
- Amalia GN, Aqli W. Kajian konsep arsitektur ekologi pada Sekolah Alam Depok. *PURWARUPA Jurnal Arsitektur*. 2024;8(2):125.
- Bhandari D. Architecture and green building practices: a perspective of sustainable development. *Journal of UTEC Engineering and Management*. 2025;3(1):27–36.
- Chansomsak S. Sustainable architecture: architecture as sustainability. :2294–301.
- Council UGB. LEED v4.1: Building design and construction. 2019.
- Cozzi L, Gould T. World energy outlook 2021. IEA Publications. 2021:1–386.
- Edwards B, Hyett P. Rough guide to sustainability. RIBA; 2001.
- Filiz S. Organic architecture and Frank Lloyd Wright in Turkey within the framework of house design. 2006.
- Green Building Council Indonesia. Perangkat penilaian Greenship bangunan baru versi 1.2. 2024.

- Guy S, Farmer G. Reinterpreting sustainable architecture: the place of technology. *Journal of Architectural Education*. 2001;54(3):140–8.
- Guy S. Reinterpreting sustainable architecture: the place of technology.
- Hadjigeorgiou J. Human-nature and architecture: Frank Lloyd Wright's architectural approaches and dispositions. 2016.
- Han SJ, Kim YJ, Yoon GG. A study on the relationship between organic architecture and sustainable space design by Frank Lloyd Wright. 2025.
- Jung HT. Kenneth Frampton, modern architecture: a critical history. *Ardeth*. 2023;(10):344–5.
- Kosakiewicz M, Krysińska K, Czachowicz A, Vaverková MD. Promoting environmental sustainability in construction: exploring implemented solutions through case studies. *Acta Scientiarum Polonorum Architectura*. 2024;23:189–209.
- Lane B. Summary of changes – BREEAM new construction version 7.
- McCarter R. Review: The urbanism of Frank Lloyd Wright, by Neil Levine. *Journal of the Society of Architectural Historians*. 2016;75:506–7.
- Payne E, Layton A. grENA: Ecological network analysis to assess LEED green buildings' sustainability. *Journal of Industrial Ecology*. 2025;29(5):1776–90.
- Prasetyo A. Arsitektur, material bangunan dan keharmonisan kehidupan. *Jurnal Koridor*. 2018;9(1):9–15.
- Prasetyo L, Tobing RR, Budi Yuwono H. Konsep ekologis dan budaya pada perancangan hunian pasca bencana di Yogyakarta. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*. 2018;2(2):125.
- Sobti AS. Pre-design phase, operation phase, end of life phase in building sustainability. 2025;3365(April):22–7.
- Staehr ER, Stevik TK, Houck LD. Adaptability in the building process: a multifaceted perspective across the life cycle of a building. *Buildings*. 2025;15(7):18–20.
- Sustainable construction: green building design and delivery. 4th ed. 2016.
- United Nations Environment Programme. Beyond foundations: mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector. 2023 Global Status Report for Buildings and Construction. 2024.
- Universit D, Delft GA. Building council and the LEED green building rating system. 2006;(July):470–82.
- Vaughan J, Ostwald MJ, Green A. Examining the position of Wright's Fallingwater in the context of his larger body of work: an analysis using fractal dimensions. 2022.
- Vijayan DS, Devarajan P, Mohanavel V. A review of sustainable implications of energy-efficient buildings. 2025.
- Wang H, Huang H, Zhang J, Hu Z, Zhou Q. Environmental processes assessment of a building system based on LCA–emergy–carbon footprint methodology. *Processes*. 2023;11(11).
- Wang H, Yan Z, Zhang J, Chen X, et al. A study on ecological emergy and carbon-emissions-coupling sustainability of building systems. *Sustainability*. 2023;15(17):1–23.
- Yea K. Eco-design and planning. 2018.



- Yong-Woon H. A study on the space composition method of housing works of Frank Lloyd Wright. *Korean Institute of Interior Design Journal*. 2016;25:35–42.
- Zhong W, Schröder T, Bekkering J. Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: a critical review. *Frontiers of Architectural Research*. 2022;11(1):114–41.