



Optimalisasi Pemeliharaan Preventif dalam Menekan Biaya Overhead Pabrik pada Industri Makanan

Nanda Pricilia Dara Dinanti

nandapricilia12@gmail.com

Universitas Pelita Bangsa

Robiah Aladawiyah

aladawiahrobiah975@gmail.com

Universitas Pelita Bangsa

Aprilia Nifatul Maulita

ecampusapriliana@gmail.com

Universitas Pelita Bangsa

Ririn Wulandari

ririnwulandarririninn@gmail.com

Universitas Pelita Bangsa

Muhamad Syahwildan

muhamad.syahwildan@pelitabangsa.ac.id

Universitas Pelita Bangsa

Korespondensi penulis: *nandapricilia12@gmail.com*

Abstract. *Factory Overhead Costs (FOC) significantly influence operational efficiency, particularly in the context of machine maintenance, which plays a critical role in ensuring uninterrupted production processes. This study aims to evaluate the effectiveness of preventive maintenance strategies integrated with digital technology at PT Unilever Indonesia Tbk. A quantitative descriptive approach was employed, utilizing data from the company's annual and sustainability reports for the 2022–2024 period. Samples were selected using purposive sampling, focusing on data relevant to machine maintenance costs. The analysis examined the proportion of maintenance costs within total FOC and assessed the impact of preventive strategies on reducing operational downtime and unplanned repair expenses. The findings reveal that the adoption of Internet of Things (IoT)-based technology for real-time machine condition monitoring led to a 20% reduction in repair costs and improved overall operational efficiency. Preventive maintenance also proved effective in minimizing the risk of unexpected breakdowns that disrupt production. The novelty of this study lies in the integration of digital technologies with preventive maintenance strategies to enhance cost efficiency. This approach offers valuable insights for companies in the Fast-Moving Consumer Goods (FMCG) sector and underscores the importance of strategic investment in maintenance technologies to strengthen long-term competitiveness.*

Keywords: *Factory Overhead Costs; Preventive Maintenance; Digitalization; Internet of Things; Operational Efficiency.*

Abstrak. Biaya Overhead Pabrik (BOP) memiliki kontribusi signifikan dalam menentukan tingkat efisiensi operasional perusahaan, khususnya pada aspek pemeliharaan mesin yang merupakan komponen vital dalam mendukung kelancaran proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pelaksanaan strategi pemeliharaan preventif yang terintegrasi dengan pemanfaatan teknologi digital di PT Unilever Indonesia Tbk. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, dengan sumber data berasal dari laporan tahunan dan laporan keberlanjutan perusahaan selama periode 2022–2024. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling berdasarkan kesesuaian data yang berkaitan dengan biaya pemeliharaan mesin. Analisis data mencakup estimasi proporsi biaya pemeliharaan terhadap total BOP serta evaluasi pengaruh implementasi strategi preventif terhadap penurunan waktu henti operasional (downtime) dan pengurangan biaya perbaikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan kondisi mesin secara real-time berkontribusi terhadap penurunan biaya perbaikan sebesar 20%, serta meningkatkan efisiensi operasional pabrik secara keseluruhan. Selain itu, strategi pemeliharaan preventif terbukti efektif dalam mengurangi potensi kerusakan mendadak yang dapat mengganggu kontinuitas proses produksi. Nilai inovatif dari

penelitian ini terletak pada integrasi strategi pemeliharaan preventif dengan teknologi digital sebagai upaya optimalisasi efisiensi pemeliharaan mesin. Pendekatan ini dapat dijadikan sebagai model strategis bagi perusahaan dalam industri Fast-Moving Consumer Goods (FMCG). Penelitian ini juga merekomendasikan pentingnya investasi perusahaan dalam pengembangan teknologi dan perencanaan strategi pemeliharaan guna meningkatkan efisiensi biaya dan memperkuat daya saing perusahaan dalam jangka panjang.

Kata Kunci: *Biaya Overhead; Digitalisasi; Efisiensi Operasional; Pemeliharaan Preventif*

PENDAHULUAN

Pengendalian biaya produksi melalui penyusunan anggaran merupakan fondasi krusial dalam upaya mencapai efektivitas dan efisiensi operasional. Melalui pengendalian biaya, perusahaan dapat melakukan evaluasi kinerja dengan membandingkan biaya standar dan biaya aktual, sehingga memungkinkan peningkatan efisiensi biaya di setiap lini produksi (Suryana & Mildawati, 2021). Selain Biaya Tenaga Kerja Langsung (BTKL) dan Biaya Bahan Baku (BBB), Biaya Overhead Pabrik (BOP) juga menjadi aspek penting yang perlu dikendalikan meskipun tidak berhubungan langsung dengan proses produksi. Kompleksitas pengukuran BOP seringkali menyebabkan realisasi biaya melebihi standar yang telah ditetapkan untuk produk tertentu, sehingga memerlukan perhatian khusus. Pemeliharaan mesin merupakan salah satu komponen utama dalam BOP (Handayani & Putro, 2008). Kurangnya perawatan mesin yang memadai dapat mengakibatkan peningkatan waktu henti operasional (downtime), yang berimplikasi pada penurunan kapasitas produksi serta meningkatnya biaya perbaikan yang tidak terduga (Hermawan, 2015). Permasalahan ini menjadi perhatian penting dalam industri Fast-Moving Consumer Goods (FMCG), termasuk di PT Unilever Indonesia Tbk, di mana efisiensi operasional menjadi faktor utama dalam mempertahankan daya saing perusahaan.

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah efektivitas pelaksanaan pemeliharaan mesin dalam mengurangi biaya overhead pabrik, khususnya melalui penerapan strategi pemeliharaan preventif yang didukung oleh teknologi digital. Salah satu solusi yang telah diidentifikasi adalah pemanfaatan teknologi berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan kondisi mesin secara real-time. Teknologi ini memungkinkan deteksi dini terhadap potensi kerusakan mesin sehingga tindakan preventif dapat dilakukan sebelum kerusakan berkembang secara signifikan. Studi terdahulu telah menyoroti pentingnya strategi pemeliharaan preventif serta integrasi teknologi digital dalam meningkatkan efisiensi operasional (Swadaya et al., 2025). Namun demikian, kajian yang mengeksplorasi sinergi kedua pendekatan tersebut dalam konteks biaya overhead pabrik (BOP), khususnya pada perusahaan FMCG di Indonesia, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengevaluasi pengaruh strategi pemeliharaan preventif berbasis teknologi digital terhadap efisiensi operasional serta pengurangan biaya pada PT Unilever Indonesia Tbk.

Penelitian sebelumnya telah membahas pentingnya strategi pemeliharaan preventif dan penggunaan teknologi digital dalam meningkatkan efisiensi operasional. Namun, studi yang mengkaji kombinasi kedua pendekatan ini dalam konteks BOP, khususnya pada perusahaan FMCG di Indonesia, masih terbatas. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi gap tersebut dengan mengevaluasi pengaruh strategi pemeliharaan preventif berbasis teknologi digital terhadap efisiensi operasional dan penurunan biaya di PT Unilever Indonesia Tbk. Penelitian awal yang relevan dengan topik ini adalah jurnal tentang mengkaji implementasi teknologi IoT untuk mengurangi biaya operasional melalui prediksi kerusakan (Rhokmawati & Ardiana, 2022). Seiring waktu, berbagai penelitian telah mengembangkan pendekatan ini dengan memanfaatkan teknologi modern, seperti studi kasus dalam menekankan pentingnya pengendalian BOP melalui

strategi preventif (Simanjuntak et al., 2024). Hasil dari jurnal-jurnal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara strategi preventif dan teknologi digital dapat menghasilkan efisiensi yang signifikan. Namun, masih terdapat keterbatasan seperti kesiapan infrastruktur dan resistensi tenaga kerja yang perlu diatasi (Ramadhan & Fitriani, 2024).

Tujuan penelitian ini untuk mengisi gap dalam literatur dengan mengkaji efektivitas strategi pemeliharaan preventif berbasis teknologi digital di PT Unilever Indonesia Tbk. Dengan menggunakan data kuantitatif dari laporan tahunan dan keberlanjutan perusahaan, penelitian ini akan mengevaluasi pengaruh teknologi IoT dalam menurunkan downtime operasional dan biaya perbaikan, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi perusahaan lain dalam sektor FMCG untuk berinvestasi dalam teknologi dan strategi pemeliharaan yang terencana guna meningkatkan efisiensi biaya serta daya saing jangka panjang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada evaluasi efektivitas strategi pemeliharaan preventif berbasis teknologi digital dalam mengurangi Biaya Overhead Pabrik (BOP) di PT Unilever Indonesia Tbk. Lokasi penelitian adalah fasilitas produksi PT Unilever Indonesia yang memiliki karakteristik sebagai salah satu pabrik FMCG terbesar di Indonesia. Data penelitian diperoleh dari laporan tahunan perusahaan, laporan keberlanjutan, serta catatan pemeliharaan mesin selama periode 2022–2024. Populasi penelitian mencakup seluruh aktivitas pemeliharaan mesin di pabrik, dengan sampel diambil menggunakan metode purposive sampling berdasarkan relevansi data terhadap topik penelitian. Data dikumpulkan melalui studi dokumen laporan tahunan perusahaan. Variabel utama yang diukur meliputi biaya pemeliharaan, downtime operasional, dan efisiensi operasional pabrik.

Analisis data dilakukan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Kesulitan utama dalam penelitian ini adalah mendapatkan data yang konsisten dan lengkap dari berbagai sumber internal perusahaan. Namun, keunggulan metode yang digunakan terletak pada integrasinya antara analisis kuantitatif dan pendekatan berbasis teknologi, yang memungkinkan evaluasi mendalam terhadap efektivitas strategi yang diterapkan. Penelitian ini memberikan kontribusi unik dalam konteks pengendalian biaya operasional di sektor FMCG melalui pendekatan inovatif berbasis teknologi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Evaluasi dalam penelitian ini berfokus pada efektivitas penerapan pemeliharaan preventif berbasis teknologi digital terhadap efisiensi biaya pemeliharaan mesin di PT Unilever Indonesia Tbk. Berdasarkan analisis data laporan tahunan periode 2022–2024, ditemukan penurunan signifikan dalam proporsi biaya pemeliharaan mesin terhadap total biaya overhead pabrik (BOP), yaitu dari 15% pada tahun 2022 menjadi 12% pada tahun 2024. Penurunan tersebut menjadi indikator keberhasilan implementasi teknologi digital berbasis Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pemantauan kondisi mesin secara real-time. Teknologi ini berkontribusi secara langsung dalam mencegah kerusakan mendadak serta mengoptimalkan kegiatan pemeliharaan. Selain itu, downtime operasional akibat kerusakan mesin mengalami penurunan sebesar 30% selama periode penelitian, yang berdampak positif pada peningkatan kapasitas produksi harian. Dengan demikian, efisiensi operasional perusahaan meningkat sebesar 15%. Strategi pemeliharaan preventif ini juga berhasil menurunkan biaya perbaikan mesin sebesar 20%, yang

menegaskan efektivitas pendekatan berbasis prediksi dibandingkan dengan metode pemeliharaan reaktif (Zulfikar, 2021).

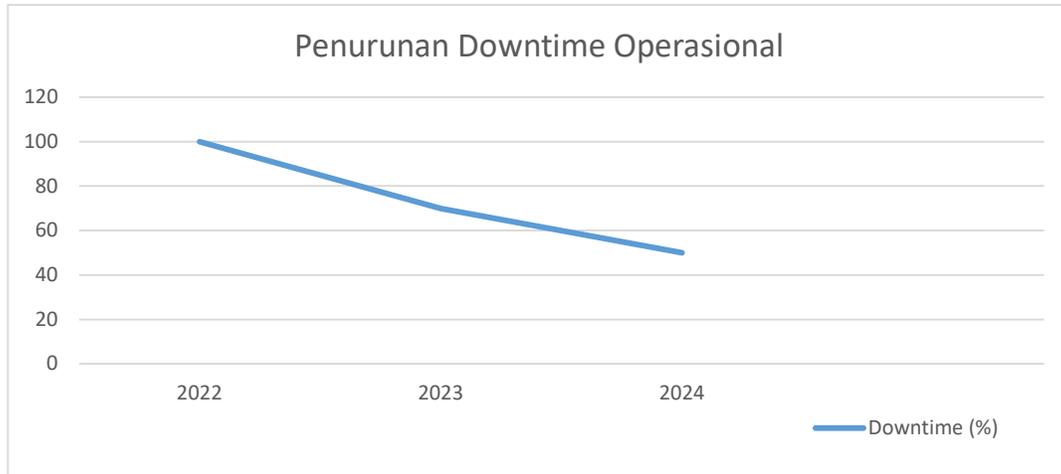
Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan hasil studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa penerapan teknologi Internet of Things (IoT) mampu menurunkan biaya perbaikan hingga 25%. Selain itu, penelitian ini juga memperkuat literatur yang mengemukakan bahwa implementasi teknologi IoT berperan dalam pengurangan biaya operasional melalui prediksi kerusakan (Syahputro & Widiasih, 2024). Namun, dalam konteks PT Unilever Indonesia, keberhasilan penerapan teknologi tersebut sangat bergantung pada efektivitas manajemen rantai pasok yang menjamin ketersediaan suku cadang secara tepat waktu. Penurunan proporsi biaya pemeliharaan terhadap total biaya overhead pabrik (BOP) dapat dijelaskan oleh berkurangnya insiden kerusakan mendadak yang diakibatkan oleh deteksi dini melalui pemantauan kondisi mesin secara real-time (Nazara, 2022). Penurunan downtime operasional dan biaya perbaikan menjadi indikasi peningkatan efisiensi operasional perusahaan secara signifikan. Interpretasi alternatif dari hasil penelitian ini menegaskan bahwa optimalisasi penerapan teknologi hanya dapat tercapai apabila didukung oleh pelatihan karyawan yang memadai serta integrasi sistem manajemen pemeliharaan yang komprehensif dan holistik (Hermawan, 2015).

Batasan utama dari penelitian ini, yaitu fokus pada satu perusahaan dalam sektor Fast-Moving Consumer Goods (FMCG). Oleh karena itu, generalisasi hasil penelitian ke sektor lain, seperti manufaktur berat atau sektor jasa, harus dilakukan dengan hati-hati. Selain itu, analisis tidak mencakup variabel eksternal seperti perubahan harga energi atau bahan baku yang dapat memengaruhi biaya operasional secara keseluruhan.

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan berupa model integrasi antara strategi pemeliharaan preventif dan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan. Model ini dapat diadopsi oleh perusahaan lain dalam sektor FMCG yang menghadapi tantangan serupa. Implikasi praktisnya mencakup rekomendasi investasi dalam teknologi IoT untuk pemeliharaan mesin dan pelatihan sumber daya manusia guna mendukung implementasi teknologi tersebut. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi penerapan teknologi digital di sektor lain, misalnya manufaktur kendaraan atau logistik. Selain itu, kajian yang menghubungkan strategi pemeliharaan dengan aspek keberlanjutan perusahaan, seperti pengurangan jejak karbon, juga menjadi area yang menarik untuk dieksplorasi.

Tabel I. Proporsi Biaya Pemeliharaan terhadap Total BOP

Tahun	Total BOP (Rp juta)	Biaya Pemeliharaan Mesin (Rp juta)	Proporsi (%)
2022	2,200,000	330,000	15%
2023	2,300,000	299,000	13%
2024	2,400,000	288,000	12%



Gambar I Penurunan Downtime Operasional

Diagram penurunan downtime operasional mengindikasikan bahwa waktu henti produksi berkurang secara signifikan, dari 100% pada tahun 2022 menjadi 50% pada tahun 2024, yang mencerminkan peningkatan efisiensi operasional. Selain itu, diagram peningkatan efisiensi operasional menunjukkan kenaikan indeks efisiensi dari 100% pada tahun 2022 menjadi 115% pada tahun 2024. Kedua data tersebut menegaskan dampak positif implementasi strategi pemeliharaan preventif terhadap efisiensi biaya serta kinerja operasional perusahaan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan strategi pemeliharaan preventif berbasis teknologi Internet of Things (IoT) berhasil menurunkan proporsi biaya pemeliharaan terhadap total biaya overhead pabrik (BOP) pada PT Unilever Indonesia Tbk. Penurunan downtime operasional sebesar 30% serta pengurangan biaya perbaikan mesin sebesar 20% mengindikasikan peningkatan efisiensi operasional perusahaan secara signifikan. Temuan ini memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan strategi pemeliharaan berbasis teknologi digital di industri Fast-Moving Consumer Goods (FMCG), dengan dampak positif terhadap efisiensi biaya dan keberlanjutan operasional. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu fokus pada satu entitas perusahaan dalam sektor FMCG sehingga hasilnya belum dapat sepenuhnya digeneralisasikan ke sektor industri lainnya. Selain itu, variabel eksternal seperti fluktuasi harga energi dan bahan baku tidak dianalisis secara komprehensif, yang berpotensi memengaruhi hasil penelitian.

Untuk mengatasi keterbatasan dalam penelitian ini, diperlukan studi komparatif yang melibatkan berbagai sektor industri guna mengevaluasi efektivitas strategi pemeliharaan preventif berbasis teknologi Internet of Things (IoT). Penelitian selanjutnya disarankan untuk memasukkan analisis terhadap faktor-faktor eksternal, seperti fluktuasi harga bahan baku dan energi, guna memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh. Rekomendasi kebijakan yang diajukan meliputi pentingnya investasi perusahaan dalam teknologi pemantauan berbasis IoT serta pelatihan sumber daya manusia untuk mendukung implementasi strategi pemeliharaan yang lebih optimal. Selain itu, pemerintah diharapkan dapat mendorong adopsi teknologi digital di sektor manufaktur melalui pemberian insentif fiskal atau subsidi, sehingga perusahaan mampu meningkatkan daya saing di pasar global.

DAFTAR PUSTAKA

- Nazara, K. Y. (2022). Perancangan Smart Predictive Maintenance untuk Mesin Produksi. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2022(1), 691–702. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1575>
- Ramadhan, I., & Fitriani, R. (2024). *Optimalisasi Efektivitas Preventive Maintenance Berbasis Usage-Based Maintenance untuk Mengurangi Downtime di PT PQR Optimizing the Effectiveness of Preventive Maintenance Based on Usage-Based Maintenance to Reduce Downtime at PT PQR*. 7(2), 166–183.
- Rhokmawati, S., & Ardiana, M. (2022). Peranan Analisa Selisih Biaya Overhead Pabrik dalam Pengendalian Biaya Produksi pada PT. Kaleng Raya Sidoarjo Tahun 2020. *JFAS: Journal of Finance and Accounting Studies*, 4(2), 72–81. <https://doi.org/10.33752/jfas.v4i2.5577>
- Simanjuntak, A. R., Ananda, W. R., & Fernandez, B. R. (2024). Pengendalian Biaya Overhead Pabrik Menggunakan Metode Analisis Varians Untuk Mendukung Efisiensi Biaya Produksi di PT . XYZ. *Jurnal Darma Agung*, 32, 578–585.
- Suryana, I. V., & Mildawati, T. (2021). Analisis Varians Biaya Produksi Gula Untuk Mengukur Efisiensi Pabrik Gula (Studi Kasus: PG Wonolangan PT Perkebunan Nusantara XI) Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia (STIESIA) Surabaya. *Jurnal Ilmu Dan Riset Akuntansi*, 10(9), 1–16. <http://jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id/index.php/jira/article/view/4173>
- Swadaya, D., Sebayang, P., Ruswanto, A., Theresia, Y., & Astuti, M. (2025). *Analisis Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Produksi Crude Palm Oil di Pabrik Kelapa Sawit PT SH Kalimantan Tengah (Analysis of Several Factors Affecting Crude Palm Oil Production in the Palm Oil Mill of PT SH Kalimantan Tengah)*. 13(1), 51–66.
- Syahputro, W. E., & Widiasih, W. (2024). Usulan Waktu Dan Biaya Perawatan Prefentif Mesin Line 1 Horizontal Guna Menurunkan Waktu Downtime (Studi Kasus: Pt Xyz). *I Tabaos*, 4(1), 27–39. <https://doi.org/10.30598/i-tabaos.2024.4.1.27-39>
- Zulfikar, M. (2021). *Analisis pelaksanaan pemeliharaan mesin guna meningkatkan efisiensi biaya pemeliharaan pada home industri bunda yudha cake & bakery*. November.
- Simalungun, U. (2024). *ANALISIS BIAYA OVERHEAD PABRIK GUNA MENENTUKAN*. 8(6), 117–120.
- Ramadhan, I., & Fitriani, R. (2024). *Optimalisasi Efektivitas Preventive Maintenance Berbasis Usage-Based Maintenance untuk Mengurangi Downtime di PT PQR Optimizing the Effectiveness of Preventive Maintenance Based on Usage-Based Maintenance to Reduce Downtime at PT PQR*. 7(2), 166–183.
- Dr. Ir. Budi Hariono, M. s. (2023). *Analisis Repair Maintenance dan Preventive Maintenance Pada Mesin Huller di Industri Kopi*. <https://publikasi.polije.ac.id/jii/article/view/3988>
- Krisman Yusuf Nazara. (2022). *Perancangan Smart Predictive Maintenance Untuk Mesin Produksi*. <https://prosiding.stis.ac.id/index.php/semnasoffstat/article/download/1575/397/>
- Atsirur Romdhoni, T. (2024). *EFEKTIFITAS DIGITALISASI IOT VIBRATION ONLINE MONITORING DALAM PENINGKATAN AKURASI PREDICTIVE MAINTENANCE PADA MAIN FUEL OIL PUMP MESIN PLTG MITSUBISHI MW-701*. <https://ojs.widyakartika.ac.id/index.php/sniter/article/download/781/674/1800>
- Syahputro, W. E., & Widiasih, W. (2024). *USULAN WAKTU DAN BIAYA PERAWATAN PREVENTIF MESIN LINE 1 HORIZONTAL GUNA MENURUNKAN WAKTU*

DOWNTIME (STUDI KASUS: PT XYZ).
<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/itabaos/article/download/11577/8269>

- Mahmut, C., Ekawaty, C., Pembangunan, P. E., Djemma, U. A., Manajemen, P., & Djemma, U. A. (2025). *YUME: Journal of Management Hubungan Struktur Biaya dengan Penciptaan Nilai Tambah pada Industri Makanan di Indonesia: Suatu Tinjauan Literatur*. 7(3), 1753–1767.
- Widat, S. W., Awalina, D. N., & Mufidah, K. M. (2021). Analisis Kegiatan Pemeliharaan Mesin Dan Bangunan Pada Pabrik Tahu Untuk Meminimumkan Biaya Saat Pandemi Covid-19. *Jurnal of Economics and Policy Studies*, 2(2), 75–82. <https://doi.org/10.21274/jeps.v2i2.5350>
- Nurrofiah, N., Yahya, Y., & Hartono, H. (2020). Penerapan Biaya Kualitas Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi Pada Cv. Ulung Baureno. *Bisman (Bisnis Dan Manajemen): The Journal of Business and Management*, 3(1), 41–54. <https://doi.org/10.37112/bisman.v3i1.621>