

**SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER DESIGN FOR NGRAPHE NANO FLUIDS
PRODUCTION PROCESS****Gabriel Ryan Alfred Balbo**

Program Studi Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia

gabrielryanalfredbalbo@upi.edu**Abstract**

The heat exchanger stands out as a commonly employed apparatus in numerous industrial applications. Designing a heat exchanger proves highly efficient in cost reduction compared to purchasing a pre-fabricated counterpart. This study focuses on formulating the design of a two-pass shell and tube heat exchanger tailored for application in the production of Graphene Nano Fluids. The TEMA standard is employed to derive the dimensional specifications for the apparatus. Subsequently, these parameters are manually calculated using Microsoft Excel to assess the performance of the proposed heat exchanger. Findings indicate that the designed heat exchanger aligns with the specified standards, featuring 115 tubes with an effectiveness exceeding 70%. While certain parameters fall short of the set standards, further research is deemed necessary to meet the prescribed criteria. The notably high tool effectiveness underscores the commendable performance of the heat exchanger. Moving forward, it is anticipated that this planning and design can serve as a valuable reference for creating heat exchangers that are more economical, efficient, and exhibit heightened reliability in production activities.

Article History*Submitted: 19 Desember 2023**Accepted: 24 Desember 2023**Published: 25 Desember 2023***Key Words**

content, formatting, article.

Abstrak

Penukar panas menonjol sebagai peralatan yang umum digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Merancang penukar panas terbukti sangat efisien dalam pengurangan biaya dibandingkan dengan membeli alat penukar panas pra-fabrikasi. Penelitian ini berfokus pada merumuskan desain penukar panas shell dan tube dua jalur yang disesuaikan untuk aplikasi dalam produksi Graphene Nano Fluids. Standar TEMA digunakan untuk mendapatkan spesifikasi dimensi peralatan. Selanjutnya, parameter ini dihitung secara manual menggunakan Microsoft Excel untuk menilai kinerja penukar panas yang diusulkan. Temuan menunjukkan bahwa penukar panas yang dirancang sesuai dengan standar yang ditentukan, menampilkan 115 tabung dengan efektivitas melebihi 70%. Meskipun parameter tertentu tidak memenuhi standar yang ditetapkan, penelitian lebih lanjut dianggap perlu untuk memenuhi kriteria yang ditentukan. Efektivitas alat yang sangat tinggi menegaskan kinerja penukar panas yang terpuji. Ke depannya, perencanaan dan desain ini diharapkan dapat menjadi referensi berharga untuk menciptakan penukar panas yang lebih ekonomis, efisien, dan menunjukkan peningkatan keandalan dalam aktivitas produksi.

Sejarah Artikel*Submitted: 19 Desember 2023**Accepted: 24 Desember 2023**Published: 25 Desember 2023***Kata Kunci**

isi, format, artikel.

Pendahuluan (12pt)

Nanofluids are suspensions that can be obtained by dispersing different nanoparticles in host fluids with the aim of enhanced thermal properties [1]. Over the past few years, it has been

shown that nanofluids are able to remarkably improve the thermal conductivity, stability and heat transfer coefficient and reduce the consumed power and the costs [2–5]. These advantages made a growing tendency in the use of nanofluids in different types of heat exchangers, due to the optimized energy consumption. Hence, discovering suitable nanofluids with improved heat transfer properties and high thermal conductivity became a serious challenge. More specifically graphene water-based nanofluids reveal great improvements, which is owing to the high thermal conductivity of graphene [6]. The experimental studies have reported significant enhancement on the thermal conductivity and heat transfer coefficient of nanofluids. Many studies evaluated the convective heat transfer of nanofluids [7–10]. For example it has been shown that alumina–water nanofluid at 6 vol% can increase the heat transfer coefficient in the entrance and fully developed regions by 17% and 27%, respectively, when compared with pure water. The heat transfer coefficient of zirconia–water nanofluid increases by approximately 2% in the entrance region and 3% in the fully developed region at 1.32 vol% [11]. For nanofluids containing 0.5 wt% CNTs, the maximum enhancement is over 350% at $Re = 800$, and the maximum enhancement occurs at an axial distance of approximately 1.10 times of tube diameter [12]. In this paper, graphene nano sheets were synthesized by CVD method and then they were used as a nanofluid for enhancement of heat transfer coefficient in shell and tube heat exchanger. The laminar convective heat transfer behavior of graphene nanofluids through a straight tube was experimentally investigated. Furthermore, it was attempted to discover the effect of different parameters such as temperature and graphene concentration on convective heat transfer coefficients of graphene nanofluid.

Metode Penelitian

Metode penelitian memuat jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, sasaran/sasaran, subjek penelitian, prosedur, instrumen, teknik analisis data, dan hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitian. Metode penelitian dapat ditulis dalam sub-bab, dengan sub-sub judul. Sub-sub judul tidak perlu diberi notasi tetapi ditulis dengan huruf kecil yang diawali dengan huruf kapital, TNR-12 tidak dicetak tebal, rata kiri.

Sub-bagian dapat berbeda sesuai dengan jenis pendekatan penelitian yang digunakan. Jika ada prosedur atau langkah yang berurutan, dapat diberi notasi (angka atau huruf) sesuai dengan posisinya.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis dan interpretasi hasil ini diperlukan sebelum dibahas. Tabel ditulis di tengah atau di akhir setiap teks deskripsi pembelajaran. Jika lebar tabel tidak cukup untuk menulis setengah halaman, dapat ditulis satu halaman penuh. Judul tabel ditulis dari kiri tengah; semua kata dimulai dengan huruf kapital, kecuali kata penghubung. Sebagai contoh, Anda dapat melihat Tabel 1 di bawah ini.

Table 1. Student Ability Score

No.	Scores
-----	--------

- Mean 1
- Mean 2
- Mean 3

Hasil berupa gambar, atau data yang dibuat dari gambar/skema/grafik/diagram/sebangsa, penyajiannya juga mengikuti aturan yang ada; judul atau nama gambar diletakkan di bawah gambar, dari kiri, dan diberi spasi 1 spasi dari gambar. Misalkan lebih dari 1 baris, antar baris, diberikan satu ruangan. Sebagai contoh dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.

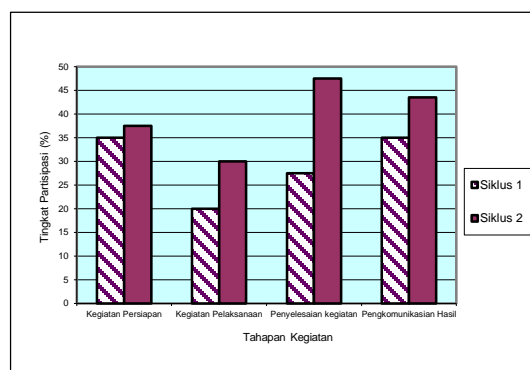


Figure 1. Level of Student Participation in Discussion Activities

Pembahasan difokuskan untuk menghubungkan data dan hasil analisis dengan masalah atau tujuan penelitian dan konteks teoritis yang lebih luas. Apakah pembahasan juga dapat menjawab mengapa ditemukan fakta-fakta seperti data tersebut?

Pembahasan ditulis dilampirkan pada data yang dibahas. Pembahasan diupayakan tidak terpisah dari data yang dibahas.

Kesimpulan

Kesimpulan dapat digeneralisasikan sesuai dengan masalah penelitian dan rekomendasi untuk langkah selanjutnya.

Ucapan Terima Kasih (jika ada)

Ucapan terima kasih ditujukan kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan ini, misalnya sponsor penelitian dan nara sumber.

Referensi

Daftar pustaka dapat bersumber dari berbagai referensi dalam buku teks, buku teks rangkuman editor, buku terjemahan, tesis/tesis/disertasi, jurnal, prosiding, dan surat kabar. Daftar pustaka ditulis dengan mengikuti gaya Journey, sebagaimana tercantum dalam Pedoman jurnal ini (yang meratifikasi APA Edisi IV).

Referensi ditulis dalam satu spasi, antar perpustakaan diberi luas 1 ruangan, sebagai contoh cara penulisan referensi/referensi dalam Daftar Pustaka, diberikan di bawah ini.

a. Example from book citation

Gronlund, N.E. & Linn, R.L. (1990). *Measurement and evaluation in teaching*(6thed.). New York: Macmillan.

b. From textbooks summarized by the editor:

Effendi, S. (1982). *Unsur-unsur Penelitian Ilmiah*. Dalam Masri Singarimbun (Ed.). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.

c. From translation book:

Daniel, W.W. (1980). *Statistika Nonparametrik Terapan*. (Terjemahan Tri Kuntjoro). Jakarta: Gramedia.

d. From skripsi/thesis/dissertation:

Suyanto, S. (2009). *Keberhasilan Sekolah dalam Ujian Nasional Ditinjau dari Organisasi Belajar*. Disertasi, tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Jakarta.

e. From journal article:

Grandey, A.A., Fisk, G.M., & Steiner, D.D. (2005). Must “Service with a Smile” Be Successful? The Moderating Role of Personal Control for American and French employees. *Journal of Applied Psychology*, 90 (1), 893-904.

f. From providing article:

Paidi. (2008). *Urgensi Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Metakognitif Siswa SMA Melalui Pembelajaran Biologi*. Prosiding, Seminar dan Musyawarah Nasional MIPA yang Diselenggarakan Oleh FMIPA UNY, Tanggal 30 Mei 2008. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

g. From the news article:

Hartiningsih, M. (2015). *Indikator Kemajuan: Mengejar “Kebahagiaan”*. Kompas, 23 Februari 2015.