ANALISIS *URBAN HEAT ISLAND* BERDASARKAN ASPEK FISIK MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MULTITEMPORAL DI KECAMATAN MEMPAWAH HILIR, KALIMANTAN BARAT

FRESHA FITRIANA KARUNA
H1021201006

SKRIPSI

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

ANALISIS *URBAN HEAT ISLAND* BERDASARKAN ASPEK FISIK MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MULTITEMPORAL DI KECAMATAN MEMPAWAH HILIR, KALIMANTAN BARAT

FRESHA FITRIANA KARUNA
H1021201006

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Fisika

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Analisis *Urban Heat Island* Berdasarkan Aspek Fisik Menggunakan Citra Satelit Multitemporal di Kecamatan Mempawah Hilir, Kalimantan Barat
Nama Mahasiswa	: Fresha Fitriana Karuna
NIM	: H1021201006
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Fisika
Tanggal Lulus	: 31 Juli 2025
SK Pembimbing	: No. 1096/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 18 April 2024
SK Penguji	: No. 2384/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 23 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Boni Pahlanop Lapanporo, S.Si., M.Sc.	Dr. Andi Ihwan, S.Si., M.Si.
NIP.198011102005011002	NIP.197310082002121001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Hasanuddin, S.Si., M.Si., Ph.D.	Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si.
NIP.198412162008121003	NIP.198107302005011002

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Boni Pahlanop Lapanporo, S.Si., M.Sc.	Dr. Andi Ihwan, S.Si., M.Si.
NIP.198011102005011002	NIP.197310082002121001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP.197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Fresha Fitriana Karuna
NIM	: H1021201006
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 31 Juli 2025



Fresha Fitriana Karuna
H1021201006

Analisis *Urban Heat Island* Berdasarkan Aspek Fisik Menggunakan Citra Satelit Multitemporal di Kecamatan Mempawah Hilir, Kalimantan Barat

Abstrak

Fenomena *Urban Heat Island* (UHI) terjadi ketika suhu di wilayah perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan aspek fisik yang memengaruhi UHI, serta distribusi dan intensitas UHI di Kecamatan Mempawah Hilir pada tahun 2013 dan 2023. Data yang digunakan berupa citra satelit Landsat 8 (OLI/TIRS) dan dianalisis menggunakan *Google Earth Engine* serta perangkat lunak QGIS. Parameter yang digunakan adalah NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) untuk melihat kerapatan vegetasi, serta LST (*Land Surface Temperature*) untuk mengukur suhu permukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai NDVI dengan vegetasi tinggi pada tahun 2023 mengalami penurunan sebesar 13%, sementara wilayah tanpa vegetasi meningkat secara signifikan sebesar 144%. Suhu permukaan (LST) tahun 2023 menunjukkan peningkatan luas pada kelas dingin sebesar 355%, sedangkan kelas panas menurun 75%. Pola sebaran UHI menunjukkan peningkatan kelas UHI 3 sebesar 683% dari tahun 2013. Berdasarkan luas tahun 2023 menunjukkan adanya hubungan negatif antara NDVI dan UHI, serta hubungan positif antara LST dan UHI. Hasil ini menunjukkan bahwa penurunan vegetasi dan peningkatan suhu permukaan berkorelasi erat dengan peningkatan intensitas UHI.

Kata kunci: *Urban Heat Island*, NDVI, LST, Landsat 8, Mempawah Hilir

Urban Heat Island Analysis Based on Physical Aspects Using Multitemporal Satellite Imagery in Mempawah Hilir District, West Kalimantan

Abstract

The Urban Heat Island (UHI) phenomenon occurs when temperatures in urban areas are higher than those in the surrounding areas. This study aims to analyze changes in physical aspects that affect UHI, as well as the distribution and intensity of UHI in Mempawah Hilir District in 2013 and 2023. The data used are Landsat 8 satellite imagery (OLI/TIRS) and analyzed using Google Earth Engine and QGIS software. The parameters used are NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) to see vegetation density, and LST (Land Surface Temperature) to measure surface temperature. The results show that the NDVI value with high vegetation in 2023 decreased by 13%, while areas without vegetation increased significantly by 144%. Surface temperature (LST) in 2023 showed an increase in the area in the cold class by 355%, while the hot class decreased by 75%. The UHI distribution pattern shows a 683% increase in UHI class 3 from 2013. Based on the area in 2023, there is a negative relationship between NDVI and UHI, and a positive relationship between LST and UHI. These results indicate that the decline in vegetation and the increase in ecosystem temperature are increasingly closely related to the increase in UHI intensity.

Keywords: *Urban Heat Island, NDVI, LST, Landsat 8, Mempawah Hilir*

PRAKATA

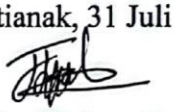
Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Analisis *Urban Heat Island* Berdasarkan Aspek Fisik Menggunakan Citra Satelit Multitemporal di Kecamatan Mempawah Hilir, Kalimantan Barat**". Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini tentu banyak mendapat bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Garuda Wiko, S.H.,M.Si., FCB. Arb. selaku Rektor Universitas Tanjungpura.
2. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
4. Yudha Arman, S.Si., M.Si., D.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan masukan.
5. Dr. Boni Pahlanop Lapanporo, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Andi Ihwan, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan ilmu yang berharga sejak awal penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
6. Hasanuddin, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku dosen penguji 1 dan Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis terkait kekurangan yang terdapat pada penelitian.
7. Seluruh Dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah membimbing, mendidik dan membekali dengan ilmu pengetahuan hukum yang berharga selama penulis menempuh pendidikan.

8. Seluruh staff dan pihak-pihak di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah mendukung dengan tulus demi kelancaran proses pendidikan penulis dengan maksimal.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih karena telah berkenan membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangannya, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat mahasiswa Fisika dan pembaca. Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini hingga selesai.

Pontianak, 31 Juli 2025



Fresha Fitriana Karuna
H1021201006

“HALAMAN PERSEMBAHAN”

Alhamdulillahirobbil ‘alamin dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati , telah diselesaikannya skripsi ini, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Rasa syukur saya panjatkan kepada Allah SWT., yang selalu menyertai, membantu dan memberikan perlindungan kepada penulis selama proses pembuatan skripsi ini hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.
2. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Apriadi dan Ibunda Hasanawati A. Kadir. Terima kasih telah merawat, membesarkan dan mencintai saya. Terima kasih telah selalu mendukung, mendoakan dan memberikan nasihat selama perjalanan hidup ini. Serta adik tersayang Jack Vigorous Saint yang telah memberikan semangat dan dukungan selama ini.
3. Keluarga besar saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada saya, saya ucapkan terima kasih banyak.
4. Teman – teman dekat, Samsul Aripin, Ristari Maulidia, Anna Lutfia, Thurlanda Awwla Putri, Sherly Afisa, Kintan Robbiuts Tsany, Alfina Febriyanti, Dina Cahaya Olivia, Aprilina, Sarah Gunarti dan Ilham Romadhon. Terima kasih telah menjadi orang yang selalu bisa saya tuju kapanpun saya membutuhkan. Terima kasih telah selalu mendengarkan keluh kesah saya. Terima kasih telah selalu mendukung dan mendoakan yang terbaik untuk saya. Terima kasih banyak atas kebersamaan, dukungan moral dan semangat yang diberikan selama perkuliahan serta pembuatan skripsi ini.
5. Teman-teman Prodi Fisika angkatan 2020. Terima kasih atas kebersamaan, diskusi ilmiah, dan dukungan selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
6. Teman-teman FKMI Fikri FMIPA Untan. Terima kasih atas semangat berbagi ilmu, kolaborasi dalam kegiatan, dan suasana kekeluargaan yang mendukung kelancaran studi penulis.

7. Terakhir, untuk penulis sendiri, yaitu saya Fresha Fitriana Karuna, terima kasih telah hidup dan bertahan hingga kini. Terima kasih untuk tetap bersyukur atas apapun takdir yang diberikan oleh-Nya. Terima kasih kepada hati yang selalu dapat memnaafkan dan ikhlas, atas semua kejadian yang menyakitkan. Untuk diri saya sendiri, saya harap saya tidak akan kehilangan jati diri saya sendiri, dan selalu menjadi orang lebih baik lagi dalam hidup. Terima kasih hingga saat ini selalu berjuang yang terbaik dalam setiap langkah hidup ini. Semoga selalu Bahagia dan hal-hal baik selalu menyertai setiap langkah saya kedepannya. Tetaplah terus berusaha dalam hidup dan tidak mudah berputus asa. Terima kasih berkat tekad kuat selama ini, saya telah menyelesaikan pendidikan ini dengan sangat baik

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....x
DAFTAR TABEL..... xi
DAFTAR GAMBAR..... xii
DAFTAR LAMPIRAN..... xiii
BAB I PENDAHULUAN.....1
1. 1 Latar Belakang.....1
1. 2 Rumusan Masalah.....3
1. 3 Batasan Masalah.....3
1. 4 Tujuan Penelitian.....3
1. 5 Manfaat Penelitian.....3
BAB II DASAR TEORI.....5
2. 1 Penginderaan Jauh.....5
2. 2 Citra Landsat.....6
2. 3 TOA.....6
2. 4 NDVI.....7
2. 5 *Land Surface Temperature* (LST).....7
2. 6 *Urban Heat Island* (UHI).....8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....10
3. 1 Waktu dan Tempat Penelitian.....10
3. 2 Data yang digunakan.....10
3. 3 Prosedur Kerja.....11
3.3.1 Tahap persiapan.....11
3.3.2 Tahap pengolahan data.....11
3.3.3 Tahap analisis hasil.....13
3. 4 Diagram Alir Penelitian.....14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....15
4.1 Analisis NDVI Tahun 2013 dan 2023.....15
4.2 Analisis LST Tahun 2013 dan 2023.....17
4.3 Analisis UHI Tahun 2013 dan 2023.....19
4.4 Analisis Hubungan NDVI dan LST terhadap UHI.....20
4.5 Validasi NDVI dan UHI Berdasarkan Vusialisasi Data Lapangan.....23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....29
5. 1 Kesimpulan.....29
5. 2 Saran.....29
DAFTAR PUSTAKA.....29
LAMPIRAN.....33

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Pembagian objek berdasarkan nilai NDVI. 7
Tabel 3.1 Klasifikasi intensitas UHI. 13
Tabel 4.1 Perubahan luas NDVI... 16
Tabel 4.2 Perubahan luas LST. 18
Tabel 4.3 Perubahan luas UHI. 20
Tabel 4.4 Titik pengamatan. 24

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Sistem penginderaan jauh dalam penyadapan informasi permukaan bumi, pengolahan dan penggunaannya..... 5
Gambar 2.2 *Urban Heat Island.* 8
Gambar 3.1 Peta wilayah penelitian. 10
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian..... 14
Gambar 4.1 Peta pola sebaran NDVI di Kecamatan Mempawah Hilir tahun (a) 2013 ; (b) 2023. 15
Gambar 4.2 Peta pola sebaran LST di Kecamatan Mampawah Hilir tahun (a) 2013 ; (b) 2023. 17
Gambar 4.3 Peta poa sebaran UHI di Kecamatan Mempawah Hilir tahun (a) 2013 ; (b) 2023. 19
Gambar 4.4 Grafik hubungan NDVI terhadap UHI..... 21
Gambar 4.5 Grafik hubungan LST terhadap UHI..... 21
Gambar 4.6 Peta distribusi di Kecamatan Mempawah Hilir (a) NDVI ; (b) LST; (c) UHI. 22
Gambar 4.7 Peta titik pengamatan. 23
Gambar 4.8 Daerah Non UHI terletak pada (a) Titik 10; (b) Titik 12..... 24
Gambar 4.9 Daerah UHI 1 terletak pada (a) Titik 2; (b) Titik 8; (c) Titik 9; (d) Titik 11. 25
Gambar 4.10 Daerah UHI 2 terletak pada (a) Titik 1; (b) Titik 3; (c) Titik 5. 26
Gambar 4.11 Daerah UHI 3 terletak pada (a) Titik 4; (b) Titik 6; (c) Titik 7.. 27

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. *Script Urban Heat Island (UHI)* Tahun 2013 33
Lampiran 2. *Script Urban Heat Island (UHI)* Tahun 2023 33
Lampiran 3. TOA *Radiance* Tahun 2013..... 34
Lampiran 4. TOA *Radiance* Tahun 2023..... 34
Lampiran 5. *Brightness Temperature* Tahun 2013..... 35
Lampiran 6. *Brightness Temperature* Tahun 2023..... 35

BAB I
PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Kecamatan Mempawah Hilir merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Mempawah yang terletak di Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Mempawah Hilir tahun 2024, luas Kecamatan Mempawah Hilir sebesar 154,73 km^2. Ibukota Kecamatan Mempawah Hilir berada di Kelurahan Terusan. Jumlah penduduk Kecamatan Mempawah Hilir 45.996 jiwa dan kepadatan penduduk 297 jiwa/km^2. Pertumbuhan penduduk yang meningkat mengakibatkan kebutuhan akan lahan untuk pemukiman dan aktifitas masyarakat semakin meningkat.

Berdasarkan data Unit Pengelola Kawasan Hutan Kabupaten Mempawah, luas kawasan hutan dan perairan Kabupaten mempawah pada tahun 2023 adalah sekitar 74.959 ha. Kawasan hutan Kabupaten Mempawah terdiri dari 69,11% hutan produksi tetap, 23,01% hutan produksi terbatas, 4,72% hutan lindung, dan 3,16% hutan produksi yang dapat dikonversi. Kabupaten Mempawah memiliki hutan mangrove yang merupakan hutan lindung dengan luas sebesar 1.521 ha. Deforestasi terjadi pada kawasan hutan mangrove di Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah tahun 2010-2021, seluas 176,75 hektar lahan hutan mangrove sekunder berubah menjadi semak belukar, tanah terbuka, dan perkebunan. Hutan mangrove sekunder paling besar beralih menjadi semak belukar yaitu 107,18 hektar atau 14,5% dari luasan totalnya. Lahan terbuka yang luasannya bertambah dari hutan mangrove sekunder mencapai 15,11 hektar dan perkebunan 54,06 hektar (Lestariningsih *et al.*, 2024). Pada tahun 2014-2017, di kawasan hutan lindung Timahobe di Desa Bumbun Kecamatan Sadaniang Kabupaten Mempawah terjadi perubahan tutupan lahan, perubahan dari tipe hutan menjadi nonhutan seluas 17,7 ha (Edwin *et al.*, 2022). Pergeseran penggunaan lahan ini mengakibatkan terjadinya berbagai perubahan kondisi lingkungan, salah satunya adalah perubahan suhu udara permukaan yang ada di wilayah Kecamatan Mempawah Hilir. Perkembangan ini memunculkan suatu fenomena yang dikenal sebagai *Urban Heat Island* (UHI).

UHI merupakan suatu fenomena ketika suhu daerah di perkotaan dan pusat kota mempunyai suhu yang lebih tinggi daripada wilayah sekitarnya (Pratiwi and Jaelani, 2020). Menurut Huang *et al.* (2024), fenomena UHI sebagian besar disebabkan dari pembangunan perkotaan dan aktivitas manusia. Kecamatan Mempawah Hilir merupakan salah satu kecamatan yang mengalami pertumbuhan yang pesat di wilayah Kalimantan Barat. Pertumbuhan ini seringkali berdampak pada perubahan iklim mikro, termasuk terjadinya UHI. Menurut Ardi *et al.* (2010), meningkatnya jumlah populasi berarti akan meningkatkan intensitas UHI yang akan mempengaruhi kehidupan manusia. Pada penelitian Putra *et al.* (2018), menunjukkan bahwa luas wilayah yang mengalami fenomena UHI di Kota Surakarta pada tahun 2017 mencapai 2.594,52 Ha, meningkat dari 2.343,33 Ha pada tahun 2007. Analisis UHI di Kecamatan Mempawah Hilir membantu dalam memahami efek panas perkotaan pada lingkungan dan kesejahteraan penduduk setempat.

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengkaji UHI di suatu wilayah adalah suhu permukaan tanah (*Land Surface Temperature*). Pada penelitian Hafoud *et al.* (2020), *Land Surface Temperature* (LST) memiliki korelasi positif dengan kepadatan perkotaan sehingga berdampak signifikan terhadap UHI. Menurut Indrawati *et al.* (2020), kondisi vegetasi yang ada di sekitar wilayah penelitian memiliki peran penting dalam penentuan fenomena UHI. Kerapatan vegetasi yang tinggi mengakibatkan LST akan rendah. Sedangkan apabila nilai kerapatan vegetasi rendah maka nilai LST akan tinggi. Menurut Van Thong *et al.* (2024), hilangnya tutupan vegetasi dan perluasan lahan terbangun menyebabkan lebih sedikit air yang menguap ke atmosfer dibandingkan dengan permukaan alami. Pada penelitian), pemantauan melalui Citra Landsat 8 (OLI/TIRS) berperan penting untuk analisis UHI karena perekaman dilakukan secara terus menerus/multitemporal dan pada cakupan area yang luas.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan tersebut, maka dilakukan penelitian terkait UHI. Penelitian ini akan melihat perubahan aspek fisik UHI, pola sebaran dan tingkatan UHI di Kecamatan Mempawah Hilir pada tahun 2013 dan 2023 dengan menggunakan citra Landsat 8 (OLI/TIRS). Penelitian ini diharapkan

dapat digunakan sebagai referensi dalam kebijakan pembangunan berkelanjutan di wilayah Kecamatan Mempawah Hilir.

1. 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan aspek fisik yang memengaruhi fenomena UHI di Kecamatan Mempawah Hilir antara tahun 2013 dan 2023?
2. Bagaimana perubahan pola distribusi dan intensitas UHI di Kecamatan Mempawah Hilir antara tahun 2013 dan 2023 berdasarkan analisis citra satelit?

1. 3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah penelitian mencakup Kecamatan Mempawah Hilir dengan analisis perubahan antara tahun 2013 dan 2023.
2. Data yang digunakan berasal dari citra satelit Landsat 8.
3. Analisis aspek fisik UHI dilakukan berdasarkan perubahan NDVI dan LST.

1. 4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

8. Mengetahui perubahan aspek fisik yang memengaruhi UHI di Kecamatan Mempawah Hilir antara tahun 2013 dan 2023 berdasarkan analisis NDVI dan LST.
9. Menganalisis perubahan pola sebaran dan intensitas UHI di Kecamatan Mempawah Hilir pada tahun 2013 dan 2023 menggunakan data citra satelit.

1. 5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pola sebaran dan intensitas UHI di Kecamatan Mempawah Hilir, yang dapat digunakan sebagai

referensi dalam perencanaan tata ruang, pengelolaan lingkungan, serta pertimbangan dalam kebijakan pembangunan berkelanjutan.