

BAB I : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar di dunia. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 4,2 juta kematian dini setiap tahun disebabkan oleh paparan polusi udara ambien, termasuk partikulat halus ($PM_{2.5}$) dan nitrogen dioksida (NO_2). Di seluruh dunia, sekitar 90% populasi perkotaan terpapar polusi udara di atas ambang batas yang ditetapkan WHO, dengan efek merugikan pada sistem pernapasan seperti asma, bronkitis kronik, dan penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). WHO memperkirakan bahwa 70% penduduk kota di dunia pernah menghirup udara kotor akibat emisi kendaraan bermotor, sedangkan 10% sisanya menghirup udara yang bersifat marginal.⁽¹⁾ Polusi udara secara konsisten dikaitkan dengan dampak buruk bagi kesehatan. Polutan seperti $PM_{2.5}$ dan NO_2 yang sering digunakan sebagai indikator polusi udara akibat lalu lintas, telah dikaitkan dengan beberapa penyebab utama kematian dini, yaitu penyakit kardiovaskular (CVD) dan gangguan pernapasan.⁽²⁾ Menurut European Environment Agency tahun 2023 di lokasi pinggir jalan beberapa kota di seluruh Eropa tahun 2022, batas rata-rata tahunan konsentrasi nitrogen dioksida (NO_2) terus dilampaui, 90% dari populasi perkotaan UE terpapar konsentrasi nitrogen dioksida (NO_2) dari pedoman Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebesar $10 \mu g m^{-3}$.⁽³⁾

Meningkatnya pembangunan fisik kota, kegiatan transportasi dan pusat-pusat industri, menyebabkan kualitas udara telah mengalami perubahan. Berbagai kegiatan tersebut memiliki kontribusi besar dalam mencemari udara.⁽⁴⁾ Di

Indonesia, khususnya wilayah perkotaan, pencemaran udara menjadi tantangan serius. Pertumbuhan sektor transportasi semakin menunjukkan peningkatan setiap tahun. Kondisi peningkatan tersebut selain menimbulkan dampak positif terhadap kehidupan masyarakat, juga memberi dampak negatif seperti pencemaran udara yang menyebabkan peningkatan emisi kendaraan bermotor.⁽⁵⁾ Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menunjukkan bahwa konsentrasi $PM_{2.5}$ di banyak kota besar melampaui baku mutu nasional sebesar $55 \mu g/m^3$ dalam 24 jam, terutama akibat emisi kendaraan bermotor dan aktivitas industri. Kota Padang tidak terkecuali; pertumbuhan transportasi yang pesat, dengan jumlah kendaraan bermotor yang meningkat dari 356.359 pada 2020 menjadi 496.662 pada 2022, berkontribusi signifikan terhadap penurunan kualitas udara.⁽⁶⁾ Aktivitas kendaraan bermotor merupakan salah satu sumber pencemaran udara di daerah perkotaan. Dari berbagai sumber bergerak, kendaraan bermotor saat ini maupun di kemudian hari akan terus menjadi sumber yang dominan bagi pencemaran udara perkotaan.⁽⁴⁾ Keberadaan transportasi memiliki peran penting sebagai sumber atau penyumbang dalam pencemaran udara yang terjadi sampai saat ini hingga 70% dari total pencemaran udara akibat pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna dalam mesin kendaraan. Jenis pencemar yang selalu ditemukan adalah partikel padatan/PM dan gas seperti karbondioksida (CO_2), nitrogen dioksida (NO_2), dan sulfur dioksida (SO_2).⁽⁷⁾

Polutan $PM_{2.5}$ dan NO_2 diketahui memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan manusia. $PM_{2.5}$ adalah partikel dengan diameter $\leq 2,5 \mu m$ yang dapat menembus alveoli paru dan masuk ke sirkulasi darah, memicu inflamasi, stres oksidatif, dan gangguan pernapasan kronis. Partikulat matter 2.5 merupakan partikel

halus pada komposisi udara yang berukuran lebih kecil dari ukuran 2.5 mikron (*mikrometer*) dengan Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Partikel matter yang ada pada udara ambien biasanya berukuran 0,1 – 50 μm atau lebih. Partikulat matter 2.5 apabila konsentrasi yang tinggi bias menimbulkan bahaya karena dapat menembus ke bagian paru-paru dan sistem kardiovaskular sehingga berisiko menyebabkan infeksi saluran pernafasan akut, kanker paru-paru, penyakit kardiovaskular bahkan kematian. Partikel udara halus pada umumnya bersumber dari kendaraan bermotor, pembakaran biomassa, pembakaran bahan bakar. ⁽⁸⁾

Nitrogen dioksida (NO_2) adalah salah satu yang menjadi pemicu polusi udara yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Berdasarkan riset ada keterkaitan antara paparan nitrogen dioksida dalam waktu singkat, antara tiga puluh menit hingga dua puluh empat jam, menyebabkan efek samping pada pernapasan salah satunya radang saluran pernafasan pada orang sehat serta tingkatan indikasi nafas untuk pengidap asma. NO_2 mampu memicu paru-paru serta lebih rendahnya resistensi pada peradangan pernafasan seperti influenza. Kadar racun NO_2 bisa 4 kali lebih kuat dibanding gas NO . Paru-paru merupakan bagian tubuh dalam yang sangat sensitif terhadap kontaminasi gas NO_2 . Paru-paru yang terkontaminasi dari polutan NO_2 menyebabkan pembengkakan yang membuat orang kesusahan dalam bernafas serta berakhir dengan kematian. ⁽⁹⁾ Gas NO_2 , hasil pembakaran bahan bakar fosil, bersifat toksik dan dapat merusak lapisan saluran pernapasan, meningkatkan risiko infeksi, dan memperburuk gejala pada penderita asma dan PPOK. Menurut WHO tahun 2022 menunjukkan bahwa setiap peningkatan 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ konsentrasi $\text{PM}_{2.5}$ dan NO_2 dikaitkan dengan peningkatan mortalitas akibat gangguan pernapasan. ⁽⁸⁾ Konsentrasi pencemaran udara disebabkan oleh adanya zat-zat

seperti karbon dioksida, debu/partikel, sulfur dioksida (SO_2), nitrogen oksida (NO_2), hidrokarbon dan hidrogen sulfida (H_2S) dan partikel lainnya. Unsur-unsur ini dapat menyebabkan akibat yang tidak baik bagi kesehatan manusia seperti, sakit kepala, sesak napas, iritasi mata, batuk, iritasi saluran pernapasan, rusaknya paru-paru, bronkhitis, dan memicu kerentanan terhadap virus influenza.⁽¹⁰⁾

Pencemaran udara sering terjadi di lingkungan kerja. Salah satu area dengan titik pencemaran tertinggi adalah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Stasiun Pengisian Bahan Bakar merupakan salah satu tempat yang menyumbangkan polusi udara. Pekerja SPBU adalah orang yang berperan penting dalam memberikan pelayanan kebutuhan bahan bakar di masyarakat agar sistem transportasi berjalan dengan lancar. Semakin tinggi pengguna kendaraan bermotor maka intensitas pengisian bahan bakar juga meningkat.⁽¹¹⁾ Operator SPBU memiliki risiko tinggi terpapar pencemaran udara yang berasal dari debu asap kendaraan bermotor yang sedang menunggu antrian pengisian bahan bakar ataupun kendaraan yang berangkat setelah pengisian bahan bakar. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan fasilitas umum yang disediakan oleh pemasok bahan bakar minyak (BBM). Setiap hari pekerja SPBU melayani pengguna untuk pengisian bahan bakar minyak, dengan antrian pengisian bahan bakar dan juga lokasi SPBU yang dekat dengan jalan raya, menyebabkan risiko terpapar partikel dan gas yang dihasilkan dari knalpot kendaraan yang sedang melintas. Hal ini terjadi karena petugas juga memiliki risiko terpapar partikel ($\text{PM}_{2.5}$) dan gas NO_2 lebih lama karena rata-rata jam kerja petugas SPBU selama 8 jam/hari, risiko terpapar akan semakin tinggi jika petugas SPBU tidak menggunakan alat pelindung diri seperti masker. Keberadaan SPBU yang umumnya ada di daerah atau jalan

besar yang dilewati oleh kendaraan umum maupun kendaraan pribadi sehingga menimbulkan risiko lebih terhadap pekerja SPBU untuk terpapar $PM_{2.5}$ dan gas NO_2 .

Wilayah SPBU di Kota Padang pada umumnya berada di jalur utama yang dekat dengan jalan raya juga memudahkan operator SPBU terpapar oleh debu asap kendaraan bermotor yang melalui jalan raya. Kejadian ini berlangsung terus menerus akan berdampak pengendapan debu asap kendaraan bermotor pada saluran pernapasan dan menyebabkan penurunan kapasitas vital paru.⁽¹²⁾ Pekerja SPBU khususnya bagian operator pengisian minyak merupakan salah satu populasi yang diprediksi memiliki risiko terpapar oleh partikel dan emisi gas kendaraan yang berdampak buruk bagi kesehatan.⁽¹³⁾

Selain risiko terpapar dari partikel dan emisi gas, risiko karakteristik individu seperti umur, lama bekerja, dan status merokok terhadap gejala gangguan pernapasan akibat paparan partikel $PM_{2.5}$ dan nitrogen dioksida (NO_2) sangat kompleks, karena ketiga faktor tersebut mempengaruhi kerentanan seseorang terhadap risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh polutan udara. Seiring bertambahnya usia, kapasitas paru-paru dan fungsi pernapasan seseorang cenderung menurun, sehingga orang yang lebih tua mungkin lebih rentan terhadap gangguan pernapasan akibat paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 . Paparan kumulatif terhadap $PM_{2.5}$ dan NO_2 dalam jangka waktu lama meningkatkan risiko mengalami gangguan pernapasan. Misalnya, pekerja yang telah lama terpapar di lingkungan kerja dengan kadar $PM_{2.5}$ atau NO_2 tinggi, seperti industri atau area lalu lintas padat, memiliki risiko yang lebih besar mengalami masalah pernapasan kronis. Lama bekerja di tempat dengan paparan polutan tinggi dapat menyebabkan kerusakan

jangka panjang pada jaringan paru-paru, meningkatkan risiko penyakit seperti asma, PPOK, atau bahkan kanker paru-paru. Merokok memperparah dampak polutan seperti $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada sistem pernapasan. Orang yang merokok memiliki paru-paru yang sudah terpapar bahan kimia beracun dari rokok, sehingga menambah efek negatif dari polutan udara. Merokok dapat meningkatkan risiko penurunan fungsi paru dan menyebabkan inflamasi yang lebih parah di saluran pernapasan, sehingga memperburuk efek $PM_{2.5}$ dan NO_2 .

Berdasarkan survey awal yang dilakukan bulan November 2024 pada 3 SPBU di Kota Padang yang berada pada jalur ramai dan perlintasan jalan menuju beberapa Kabupaten/Kota di Sumbar, dari hasil pengamatan pada SPBU Indarung, Pitameh dan Kuranji saat melakukan survey awal pengisian minyak selalu ramai di semua pos pengisian dan juga terdapat mobil-mobil besar yang melakukan antrian. Hasil pengukuran konsentrasi pajanan $PM_{2.5}$ pada ke 3 SPBU rata-rata sebesar $5-7 \mu g/m^3$ pengukuran selama 2 menit menggunakan alat dust sampler portable. Menurut Peraturan Pemerintah RI No.22 Tahun 2021 Baku mutu untuk $PM_{2.5}$ dengan waktu pengukuran 24 jam yaitu $55 \mu g/m^3$, 1 tahun yaitu $15 \mu g/m^3$, maka konsentrasi pajanan $PM_{2.5}$ belum melampaui nilai baku mutu,⁽¹⁴⁾ meskipun begitu jika pekerja SPBU terus menerus terpapar oleh $PM_{2.5}$ dan NO_2 dan terpantau tidak menggunakan masker maka akan memberikan dampak negatif bagi kesehatan terutama gangguan pernafasan. Hasil wawancara yang dilakukan terhadap 30 orang pekerja SPBU yang telah bekerja rata-rata diatas 1- 10 tahun. Pekerja SPBU pada umumnya mengalami keluhan kesehatan berupa sakit kepala, sesak napas, batuk, nyeri dada, iritasi mata dan batuk disertai dahak selama bekerja dengan intensitas 1 – 3 bulan sekali. Sesak napas, batuk, nyeri dada, iritasi mata dan batuk disertai

dahak yang merupakan beberapa gejala gangguan pernafasan utama yang ditimbulkan dari paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 dan jika terpapar secara terus menerus akan menimbulkan efek kronis yaitu peningkatan gejala pernapasan, penurunan fungsi paru-paru, dan perkembangan atau eksaserbasi penyakit pernapasan, seperti asma, bronkitis, dan PPOK.

Berdasarkan BPS Sumbar dari tahun 2021-2023 banyaknya SPBU di kota Padang berjumlah 26 buah dan menyebar di 11 Kecamatan. Masing-masing Kecamatan berbeda dalam hal sebaran jumlah SPBU yang tersedia. SPBU di Kota Padang terdiri dari 2 klasifikasi, SPBU Pertamina Way sebanyak 2 SPBU (7,14%) dan SPBU Pasti Pas sebanyak 24 SPBU (85,71%). Sarana SPBU di Kota Padang didasarkan 3 sumber utama *compressor*, racun api, dan pompa. Dari jumlah tersebut, Sarana SPBU sebanyak 16 (61,54%) terdiri dari *compressor*, 26 (100%) racun api, dan 26 (100 %) pompa. Jumlah dari SPBU di Kota Padang terbanyak pada 5 Kecamatan yaitu Kecamatan Koto Tangah, Kuranji, Padang Barat, Padang Timur dan Padang Utara. Jumlah SPBU terbanyak terdapat di Kecamatan Koto Tangah dan Kuranji sebanyak masing-masing 5unit atau 19% dari jumlah total SPBU yang ada di kota Padang. Terbanyak kedua terdapat pada Kecamatan Padang Barat, Padang Timur dan Padang Utara dengan jumlah SPBU masing-masing 3unit atau 11%. Sedangkan 2unit SPBU berada di Kecamatan Lubuk Kilangan atau 8 % dari jumlah SPBU di kota Padang, pada 5 kecamatan yang lain seperti Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Lubuk Begalung, Kecamatan Nanggalo, Kecamatan Padang Selatan dan Kecamatan Pauh memiliki 1unit atau 4 % dari jumlah total SPBU di kota Padang.⁽¹⁵⁾

Berbagai metode digunakan untuk menilai risiko kesehatan akibat

pencemaran udara, seperti biomonitoring, survei epidemiologis, dan analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Di antara metode tersebut, ARKL memiliki keunggulan dalam mengevaluasi hubungan antara dosis paparan, respons biologis, dan potensi risiko kesehatan dengan mempertimbangkan variabel lingkungan dan karakteristik individu. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi populasi berisiko tinggi dan memberikan dasar untuk rekomendasi mitigasi kesehatan yang spesifik. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan adalah salah satu metode pendekatan dengan menghitung serta menafsirkan risiko pada kesehatan manusia, serta mengidentifikasi dengan adanya faktor-faktor ketidakpastian, pemantauan terhadap paparan tertentu, memperkirakan karakteristik yang berada pada agen yang menjadi target dan ciri-ciri dari sasaran yang spesifik. Sehingga secara teknis untuk mencermati potensi besarnya risiko yang dimulai mengidentifikasi bahaya, memahami hubungan antara dosis agen risiko dan respon tubuh yang diketahui dari berbagai penelitian, mengukur seberapa besar paparan agen risiko tersebut dan menetapkan tingkat risiko suatu agen risiko tidak aman atau tidak bisa diterima pada suatu populasi tertentu dan memberikan pengelolaan risiko yang dibutuhkan.⁽¹⁶⁾

Penelitian Sari tahun 2018 dengan judul Analisis Risiko Gangguan Saluran Pernafasan Akibat Paparan Debu *Total Suspended Particulate* (TSP) Udara Ambien jalan Raya Indarung Kota Padang Tahun 2018. Kadar debu TSP yang paling tinggi terdapat pada titik I yaitu berlokasi di Tanjung Saba dengan kadar TSP sebesar 234.20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Berdasarkan nilai analisis risiko paparan TSP yang dilakukan, sebanyak 47.6% memiliki nilai $\text{RQ} > 1$ dan sebanyak 90.5% mengalami gejala gangguan saluran pernafasan selama bermukim di Jalan Raya Indarung

Kelurahan Pitameh Tanjung Saba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang.⁽¹⁵⁾

Penelitian terdahulu menunjukkan dampak besar paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada kesehatan masyarakat perkotaan. Penelitian Rahmah tahun 2014 menemukan hubungan signifikan antara konsentrasi NO_2 dan kekambuhan asma pada anak-anak di Kota Padang ($RR = 2,27$). Penelitian Rinanti tahun 2023 mencatat bahwa 74,4% responden yang terpapar TSP dan NO_2 mengalami gejala gangguan pernapasan, dengan nilai Risk Quotient (RQ) > 1 . Penelitian Nailul tahun 2020 menunjukkan bahwa paparan $PM_{2.5}$ dalam rumah tangga di kawasan industri Kota Padang secara signifikan meningkatkan kejadian asma pada ibu rumah tangga ($p = 0,005$). Hasil serupa ditemukan oleh Sari tahun 2018, yang mencatat bahwa 90,5% warga di area dengan konsentrasi partikulat tinggi mengalami gejala gangguan pernapasan. Sejalan juga dengan hasil penelitian Nurfadillah AR menunjukkan bahwa mayoritas responden berumur 41-50 tahun (38,3%), responden merokok (49,3%), responden pernah berdagang selama ≤ 10 tahun (49,3%) dan jam kerja responden > 8 jam per hari (55,2%). Berdasarkan hasil pengukuran, titik tertinggi di bagian depan adalah 85,10 $\mu g/Nm^3$ untuk NO_2 . Sebanyak 26 pedagang kaki lima yang mempunyai keluhan gangguan saluran pernapasan.⁽¹⁷⁾

Namun, studi komprehensif tentang risiko kesehatan pekerja SPBU, kelompok yang rentan karena durasi kerja panjang dan eksposur langsung terhadap polutan $PM_{2.5}$ dan NO_2 , belum dilakukan di Kota Padang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Risiko Paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 serta karakteristik Individu terhadap Gejala Gangguan Pernafasan dan Fungsi Paru pada pekerja SPBU di Kota Padang menggunakan pendekatan ARKL dan EKL, guna memberikan dasar intervensi kesehatan berbasis bukti.

1.2 Rumusan Masalah

Pencemaran udara akibat emisi kendaraan bermotor menjadi salah satu tantangan utama kesehatan masyarakat, terutama di wilayah perkotaan seperti Kota Padang, yang mencatat peningkatan signifikan jumlah kendaraan bermotor dalam beberapa tahun terakhir. Polutan udara seperti partikulat halus ($PM_{2.5}$) dan nitrogen dioksida (NO_2) diketahui berdampak buruk pada kesehatan saluran pernapasan, termasuk meningkatkan risiko penyakit seperti asma, infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), dan penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). Pekerja Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan kelompok yang sangat rentan karena durasi paparan yang panjang dan lokasi kerja yang dekat dengan sumber polusi. Selain itu, karakteristik individu seperti usia, lama bekerja, dan kebiasaan merokok dapat memengaruhi tingkat risiko yang dihadapi. Namun, kajian Analisis risiko paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 terhadap kesehatan pekerja SPBU di Kota Padang, termasuk peran faktor individu dalam mempengaruhi risiko tersebut, masih belum banyak dilakukan. Berdasarkan hal tersebut dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana Analisis risiko paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 dan Karakteristik Individu terhadap Gangguan Fungsi paru pada pekerja SPBU di Kota Padang tahun 2025.

1.3 Tujuan Penulisan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 serta Karakteristik Individu terhadap Gangguan Fungsi Paru pada pekerja SPBU di Kota Padang Tahun 2025.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui distribusi frekuensi (Konsentrasi $PM_{2.5}$ dan NO_2 , Karakteristik individu, karakterisasi risiko, kepadatan kendaraan, gejala gangguan pernafasan dan fungsi paru) pada Pekerja SPBU Kota Padang Tahun 2025.
2. Untuk mengetahui hubungan antara karakteristik individu (umur, jenis kelamin, masa kerja, status merokok dan pemakaian masker), Kepadatan Kendaraan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja SPBU di Kota Padang tahun 2025.
3. Menghitung pajanan atau intake akibat paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada Pekerja SPBU Kota Padang Tahun 2025.
4. Menganalisis Dosis-Respon akibat paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada Pekerja SPBU Kota Padang Tahun 2025.
5. Menghitung besaran Risk Quotient (RQ) akibat pajanan $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada Pekerja SPBU Kota Padang Tahun 2025.
6. Menganalisis Manajemen/Strategi Pengelolaan Risiko akibat pajanan $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada Pekerja SPBU Kota Padang Tahun 2025.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Aspek Teoritis

1. Memberikan informasi mengenai risiko kesehatan lingkungan paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada pekerja SPBU di Kota Padang untuk menjadi referensi pada penelitian selanjutnya.
2. Menambah literatur terkait dengan risiko kesehatan lingkungan paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada pekerja SPBU di Kota Padang bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas.

1.4.2 Aspek Praktis

1. Bagi pemerintah, hasil penelitian ini diharapkan untuk menjadi bahan masukan dan pertimbangan dalam melakukan pengambilan kebijakan penanggulangan risiko paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 pada pekerja SPBU khususnya yang memiliki tingkat risiko tinggi. Dengan adanya informasi terkait paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 dan risiko yang akan dialami yang mempengaruhi kesehatan pada pekerja SPBU di Kota Padang, pemerintah dapat menentukan langkah terbaik dalam merancang intervensi penyehatan lingkungan udara dari paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 di kota padang dan meminimalisir risiko kesehatan pada Pekerja SPBU khususnya sehingga tidak mengganggu pernafasan serta gangguan kesehatan lainnya.
2. Bagi Pimpinan/Manajemen SPBU hasil penelitian ini diharapkan untuk menjadi bahan masukan dan pertimbangan dalam melakukan manajemen risiko paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 di udara yang dapat dilakukan untuk meminimalisir risiko kesehatan pada Pekerja SPBU sehingga meningkatkan derajat kesehatan dan kualitas dalam pekerjaan.
3. Bagi masyarakat khususnya Pekerja SPBU manfaat yang diperoleh adalah dapat mengetahui pengaruh risiko paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 dan karakteristik risiko untuk melakukan upaya pencegahan dan penanggulangan meningkatkan kualitas kesehatan secara mandiri.
4. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menjadi wadah untuk mengembangkan dan menerapkan keilmuan yang didapatkan selama masa perkuliahan.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya yaitu untuk mengetahui Analisis risiko Kesehatan

Lingkungan Paparan $PM_{2.5}$ dan NO_2 serta Karakteristik Individu terhadap Fungsi Paru pada pekerja SPBU di Kota Padang tahun 2025. Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan dengan Metode studi Epidemiologi kesehatan lingkungan (EKL) dengan pendekatan *Cross Sectional*. Analisis data menggunakan Langkah ARKL serta Univariat dan Bivariat dengan uji *Chi-square* pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) yang bertujuan untuk menilai dan memperkirakan karakterisasi risiko pajanan zat berbahaya dari lingkungan terhadap kesehatan dari suatu populasi. Lokasi penelitian yang dilakukan pada 7 SPBU di Kota Padang. Sampel lokasi diambil berdasarkan Batasan wilayah atau 1 SPBU per Kecamatan di Kota Padang dan Pengambilan sampel manusia menggunakan Teknik Total Sampling, Sampel orang dalam penelitian ini adalah 79 orang Pekerja bagian operator pengisian minyak pada 7 SPBU di kota Padang.

