

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian pada kelompok intervensi ini dilakukan di SMP Negeri 20 Kupang, sebuah sekolah menengah pertama negeri yang berlokasi di Jl. Adi Sucipto, RT 16/RW 10, Kelurahan Oesapa, Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Sekolah ini terletak pada koordinat -10.152245 Lintang Selatan dan 123.657225 Bujur Timur, menempati area yang terdiri dari 24 ruang kelas dengan ukuran bervariasi antara 5x5 meter hingga 9x7 meter, serta berbagai fasilitas pendukung pendidikan. Sedangkan pada kelompok kontrol dilakukan di SMP Negeri 4 Kota Kupang yang berlokasi di Jl. Alfons Nisoni No. 19, Air Nona, Kecamatan Kota Raja, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Kedua sekolah dipilih karena kesamaan karakteristik demografis siswa, memungkinkan perbandingan yang valid.

Proses pengumpulan data dilakukan secara paralel di kedua sekolah dengan metode yang sama untuk memastikan konsistensi data. Data dikumpulkan melalui surat izin, lembar *informed consent*, dan pemberian *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* hanya pada kelompok intervensi. Pemilihan lokasi ini bertujuan meminimalkan bias dan menguji efektivitas intervensi secara objektif.

4.1.2 Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, dan Kebiasaan Merokok

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 64 responden pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol diperoleh karakteristik responden sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Karakteristik	Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol	
	f	%	f	%
Jenis Kelamin				
Laki-laki	13	41	15	47
Perempuan	19	59	17	53
Total	32	100	32	100
Usia				
13 tahun	4	13	2	6
14 tahun	27	84	27	84
15 tahun	1	3	3	9
Total	32	100	32	100
Kebiasaan Merokok				
Ya	0	0	0	0
Tidak	32	100	32	100
Total	32	100	32	100

(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa penelitian ini melibatkan 64 responden pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan mayoritas responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 56% dan jumlah responden paling banyak berusia 14 tahun sebanyak 84%.

4.1.3 Data Khusus

Data khusus menyajikan data hasil *pre-test* dan *post-test* pada anak remaja terhadap pengukuran tingkat pengetahuan pencegahan TBC pada kelompok intervensi yang mendapatkan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* dan *pre-test* dan *post-test* kelompok kontrol tanpa perlakuan.

1. Tingkat Pengetahuan Tentang Pencegahan TBC pada Anak Remaja Sebelum diberikan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code*

Tabel 4. 2 Distribusi Tingkat Pengetahuan Tentang Pencegahan TBC pada Anak Remaja Sebelum diberikan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code*

Tingkat Pengetahuan	Kelompok Intervensi (n=32)		Kelompok Kontrol (n=32)	
	f	%	f	%
Baik	0	0	1	3
Cukup	12	37	21	69
Kurang	20	62	10	31
Total	32	100	32	100

(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan data pada Tabel 4.2, diperoleh data bahwa pada kelompok intervensi sebanyak 62% (20 siswa) memiliki pengetahuan kurang, sementara pada kelompok kontrol didominasi oleh kategori cukup sebanyak 69% (22 siswa).

2. Tingkat Pengetahuan Tentang Pencegahan TBC pada Anak Remaja Sesudah diberikan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code*

Tabel 4. 3 Distribusi Tingkat Pengetahuan Tentang Pencegahan TBC pada Anak Remaja Sesudah diberikan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code*

Tingkat Pengetahuan	Kelompok Intervensi (n=32)		Kelompok Kontrol (n=32)	
	f	%	f	%
Baik	21	66	0	0
Cukup	11	34	22	69
Kurang	0	0	10	31
Total	32	100	32	100

(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.3, dapat terlihat peningkatan signifikan dalam tingkat pengetahuan pencegahan TBC pada kelompok intervensi setelah diberikan intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code*. Persentase pengetahuan kategori baik meningkat dari 0% menjadi 66% (naik 66%), kategori cukup sedikit menurun dari 37% menjadi 34% (turun 3%), dan kategori kurang menurun drastis dari 62% menjadi 0% (turun 62%). Sebaliknya, pada kelompok kontrol tidak terdapat perubahan berarti, di mana kategori baik justru menurun dari 3% menjadi 0% (turun 3%), kategori cukup tetap 69%, dan kategori kurang tetap 31%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* efektif meningkatkan pengetahuan pencegahan TBC pada remaja dibandingkan tanpa intervensi.

3. Pengaruh Sebelum dan Sesudah Penggunaan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code* terhadap Tingkat Pengetahuan Pencegahan TBC Pada Kelompok Intervensi

a. Pengaruh Sebelum dan Sesudah Penggunaan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* terhadap Tingkat Pengetahuan Pencegahan TBC pada Kelompok Intervensi

Tabel 4. 4 Pengaruh Sebelum dan Sesudah penggunaan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* terhadap Tingkat Pengetahuan Pencegahan TBC pada Kelompok Intervensi

		N	Mean Rank	Sum of Ranks	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Pre-test Kelompok Intervensi	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00	-4.949 ^b	.000
	Positive Ranks	32 ^b	16.50	528.00		
Post-test Kelompok Intervensi	Ties	0 ^c				
	Total	32				

(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.4, diperoleh data pemberian intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* secara signifikan mengalami peningkatan pengetahuan pencegahan TBC pada kelompok intervensi. Data di atas menunjukkan bahwa seluruh responden (100%) mengalami peningkatan pengetahuan (*positive ranks*) dengan rata-rata peringkat 16.50 dan total peringkat 528.00, yang mengindikasikan bahwa intervensi ini efektif secara menyeluruh tanpa terkecuali.

b. Pengaruh Sebelum dan Sesudah Tanpa Perlakuan terhadap Tingkat Pengetahuan Pencegahan TBC pada Kelompok Kontrol

Tabel 4. 5 Pengaruh Sebelum dan Sesudah Tanpa Perlakuan terhadap Tingkat Pengetahuan Pencegahan TBC pada Kelompok Kontrol

		N	Mean Rank	Sum of Ranks	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Pre-test Kelompok Kontrol	Negative Ranks	14 ^a	13.07	183.00	-1.403 ^b	.161
	Positive Ranks	9 ^b	10.33	93.00		
Post-test Kelompok Kontrol	Ties	9 ^c				
	Total	32				

(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.5, data yang diperoleh menunjukkan kelompok kontrol yang tidak mendapatkan intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code*, didapatkan pola perubahan pengetahuan yang menarik namun tidak signifikan secara statistik. Dari 32 responden, terdapat 14 siswa (43.75%) mengalami penurunan pengetahuan (*negative ranks*) dengan rata-rata peringkat 13.07.

c. Perbedaan Tingkat Pengetahuan Pencegahan TBC Sesudah diberikan *TB-Card* Berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code* dan Tanpa Perlakuan pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Tabel 4. 6 Perbedaan Tingkat Pengetahuan Pencegahan TBC Sesudah diberikan *TB-Card* Berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code* dan Tanpa Perlakuan pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol.

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Mann-Whitney	Wilcoxon	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Kelompok Kontrol	32	17.08	546.50	18.500	546.500	-6.647	.000
Kelompok Intervensi	32	47.92	1533.50				
Total	64						

(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.6, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik ($p < 0,001$) antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dalam hal tingkat pengetahuan pencegahan TBC. Kelompok intervensi memiliki *mean rank* yang jauh lebih tinggi (47.92) dibandingkan kelompok kontrol (17.08), yang mengindikasikan bahwa intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* berhasil meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan.

4.2 Pembahasan

Pada bagian ini menjelaskan tentang hasil penelitian yang telah disajikan pada bagian sebelumnya sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* terhadap tingkat pengetahuan pencegahan pada anak remaja pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

4.2.1 Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, dan Kebiasaan Merokok

Berdasarkan hasil penelitian, komposisi jenis kelamin responden di kedua kelompok relatif seimbang, yang didominasi oleh perempuan. Pada kelompok intervensi, lebih dari separuh responden adalah perempuan, dan proporsi serupa juga ditemukan pada kelompok kontrol. Komposisi ini mencerminkan bahwa baik laki-laki maupun perempuan berperan aktif dalam kegiatan edukatif di sekolah, meskipun perempuan tampak lebih dominan secara jumlah. Menurut Sugianto, Kristiani, & Widyagdo (2025), jenis kelamin dapat mempengaruhi sikap terhadap informasi kesehatan, di mana siswa perempuan cenderung lebih peduli terhadap materi kesehatan dibandingkan siswa laki-laki. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tazkiya & Rita (2023) menunjukkan bahwa perempuan lebih responsif terhadap media edukatif visual seperti komik digital. Dengan demikian, keberadaan proporsi responden perempuan yang lebih tinggi di kelompok intervensi turut mendukung keberhasilan intervensi dalam penelitian ini, meskipun tidak menutup kemungkinan media ini juga efektif pada siswa laki-laki.

Keberadaan proporsi perempuan yang lebih tinggi pada kelompok intervensi sangat mungkin menjadi salah satu faktor yang memperkuat keberhasilan intervensi karena siswa perempuan memiliki kecenderungan lebih besar dalam menyerap informasi kesehatan. Namun demikian, media edukatif yang interaktif dan visual seperti *E-Comic* tetap efektif bagi siswa laki-laki jika disampaikan dengan pendekatan yang sesuai dengan gaya belajar mereka.

Sebagian besar responden di kedua kelompok berusia 14 tahun. Ini menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada fase remaja awal hingga pertengahan. Menurut teori perkembangan kognitif dari Piaget, pada usia remaja pertengahan (sekitar 12–15 tahun), seseorang sudah

mulai bisa berpikir dengan lebih masuk akal dan memikirkan sebab dan akibat dari suatu hal secara lebih mendalam. Artinya, mereka tidak hanya melihat sesuatu dari apa yang tampak di depan mata, tetapi sudah bisa membayangkan apa yang mungkin terjadi jika mereka melakukan sesuatu. Misalnya, mereka bisa mengerti bahwa jika tidak menjaga kebersihan lingkungan, maka risiko terkena penyakit seperti TBC akan meningkat. Kemampuan berpikir ini membuat remaja lebih siap menerima informasi yang bersifat edukatif, termasuk informasi tentang pencegahan penyakit. Karena itulah, penggunaan media yang berisi cerita bergambar seperti *e-comic* sangat cocok untuk remaja. Komik digital tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga mengajak mereka berpikir lebih dalam dan memahami isi materi secara utuh. Lewat gambar dan cerita, siswa bisa lebih mudah mengingat pesan yang disampaikan dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga informasi menjadi lebih bermakna dan tidak mudah dilupakan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Suryana & Harto (2022), menyatakan bahwa intervensi berbasis media digital dapat meningkatkan pengetahuan remaja usia sekolah menengah pertama secara signifikan jika dikemas sesuai minat dan karakteristik usia mereka.

Usia remaja pertengahan merupakan usia yang sangat strategis untuk melakukan edukasi kesehatan karena remaja pada usia tersebut mulai membentuk nilai dan perilaku hidup mereka secara mandiri. Penggunaan media edukasi berbasis teknologi sangat relevan dengan keseharian mereka yang akrab dengan perangkat digital, sehingga potensi keberhasilan intervensi edukatif di usia ini sangat besar.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua remaja yang menjadi responden, baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol, tidak memiliki kebiasaan merokok. Ini merupakan temuan yang positif, mengingat merokok merupakan salah satu faktor risiko yang dapat

memperlemah daya tahan tubuh, khususnya pada saluran pernapasan, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi seperti TBC. WHO juga menyatakan bahwa kebiasaan merokok dapat merusak sistem pernapasan dan memperburuk penyebaran penyakit menular seperti TBC. Walaupun dalam penelitian ini tidak ditemukan responden yang merokok, edukasi mengenai bahaya merokok tetap perlu diberikan secara berkelanjutan karena remaja merupakan kelompok usia yang rentan terhadap pengaruh lingkungan, tekanan sosial, serta iklan yang bersifat persuasif. Pemerintah Indonesia sendiri telah mengatur hal ini melalui Peraturan Pemerintah Nomor 109 Tahun 2012 tentang pengamanan zat adiktif berupa produk tembakau, yang melarang penjualan rokok kepada anak di bawah usia 18 tahun dan membatasi iklan serta promosi rokok agar tidak menjangkau anak dan remaja.

Sekolah dan media edukatif memiliki peran penting dalam mendukung pelaksanaan edukasi ini. Media seperti *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* yang digunakan dalam penelitian ini dapat menjadi sarana efektif untuk membantu remaja memahami bahaya merokok, pentingnya menjaga kesehatan paru-paru, serta membentuk kesadaran sejak dini sebagai bagian dari pencegahan penyakit menular seperti TBC. Dengan pendekatan visual dan digital yang menarik, media ini tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga berpotensi membentuk sikap dan perilaku sehat di kalangan remaja.

4.2.2 Tingkat Pengetahuan Tentang Pencegahan TBC pada Anak Remaja Sebelum diberikan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code*

Berdasarkan data awal penelitian, terlihat perbedaan yang jelas dalam tingkat pengetahuan pencegahan TBC antara kelompok intervensi dan kontrol sebelum diberikan perlakuan. Kelompok intervensi menunjukkan dominasi pengetahuan yang masih rendah, dengan sebagian besar

responden berada pada tingkat pemahaman yang belum memadai dan tidak ada satupun yang mencapai tingkat pemahaman baik. Sementara itu, kelompok kontrol secara umum telah memiliki pengetahuan yang sedang, dengan hanya sedikit yang mencapai pemahaman baik dan sebagian lainnya masih berada pada tingkat kurang. Perbedaan dasar pada tingkat pengetahuan ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memang berasal dari kondisi awal yang berbeda sebelum intervensi dilakukan.

Temuan ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gunawan & Sujarwo (2022) yang menunjukkan bahwa sebagian besar remaja usia sekolah menengah pertama masih memiliki pengetahuan yang rendah mengenai upaya pencegahan penularan TBC. Selain itu, penelitian oleh Hannanti, Ilmi, & Syah (2021) juga melaporkan bahwa di salah satu desa di Kabupaten Garut, masih banyak remaja yang belum memahami langkah-langkah pencegahan penyakit ini secara memadai. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya tingkat pengetahuan remaja tentang TBC bukanlah fenomena baru, melainkan merupakan masalah umum yang masih banyak terjadi di berbagai wilayah.

4.2.3 Tingkat Pengetahuan Tentang Pencegahan TBC pada Anak Remaja Sesudah diberikan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code*

Hasil penelitian menunjukkan dampak yang jelas dari intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* terhadap peningkatan pengetahuan pencegahan TBC. Pada kelompok intervensi, terjadi peningkatan yang signifikan dimana mayoritas responden mencapai tingkat pemahaman yang baik, sementara tidak ada lagi yang berada pada kategori kurang. Sebaliknya, kelompok kontrol yang tidak mendapatkan intervensi tidak menunjukkan perubahan berarti dalam tingkat pengetahuan, dengan pola distribusi pengetahuan yang tetap sama seperti sebelum penelitian. Temuan ini secara jelas membuktikan efektivitas

media pembelajaran berbasis teknologi dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang pencegahan TBC.

Efektivitas media ini diperkuat oleh hasil penelitian Dine Trio Gunawan & Sujarwo (2022), yang mengembangkan komik digital sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran di sekolah dasar. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa komik digital dapat membantu siswa dalam memahami materi yang membingungkan, serta meningkatkan motivasi dan hasil belajar. Meskipun konteks penggunaannya berbeda, temuan tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini, yaitu bahwa media berbasis komik digital mampu menyederhanakan materi kompleks dan mengubahnya menjadi konten yang lebih menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Dalam konteks pencegahan TBC, pendekatan naratif visual yang ditawarkan *E-Comic* mampu membangun alur cerita yang edukatif sekaligus mengena secara emosional kepada remaja.

Penggunaan teknologi *QR-Code* sebagai penghubung media cetak (*TB-Card*) dengan konten digital (*E-Comic*) juga memperkuat keberhasilan intervensi ini. Dengan memindai *QR-Code*, siswa dapat langsung mengakses komik digital di perangkat mereka sendiri secara mandiri. Hal ini memberikan fleksibilitas belajar di luar jam sekolah, dan memungkinkan pengulangan materi kapan pun diperlukan. Kelebihan ini menjawab kebutuhan edukasi masa kini, yang menuntut pendekatan yang tidak hanya informatif, tetapi juga adaptif dengan kebiasaan belajar generasi digital.

Kurangnya pengetahuan menjadi hambatan dalam upaya pencegahan TBC karena remaja termasuk kelompok usia yang aktif dan sangat terpapar pada informasi, termasuk informasi yang keliru. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan edukatif yang tepat, menarik, dan mudah diakses. Salah satu strategi yang terbukti efektif adalah penggunaan media digital seperti *TB-Card* berbasis *E-comic* dengan teknologi *QR-Code*. Media ini

tidak hanya menyampaikan informasi dalam bentuk visual yang disukai remaja, tetapi juga dapat diakses melalui *smarthphone* pribadi kapan pun dan di mana pun. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Dewi & Zuhdi (2023), yang menyatakan bahwa penggunaan media komik efektif dalam meningkatkan pengetahuan remaja tentang pencegahan penularan TBC, serta didukung dengan pernyataan bahwa *QR-Code* sangat layak digunakan karena praktis dan mudah diakses.

Berdasarkan teori Bloom yang dikembangkan oleh Benjamin Bloom dalam Darsini et al. (2019), pengetahuan merupakan hasil dari proses kognitif paling dasar yang sangat memengaruhi terbentuknya sikap dan perilaku seseorang. Tingkat pengetahuan yang baik akan menjadi dasar penting dalam pengambilan keputusan dan menentukan tindakan terhadap masalah kesehatan, termasuk dalam upaya pencegahan penularan TBC. Dalam konteks ini, intervensi menggunakan media *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* berperan dalam membangun proses penginderaan dan pengolahan informasi yang mampu meningkatkan level kognitif responden dari sekadar mengetahui (C1) menuju pada pemahaman (C2) dan penerapan (C3).

Selanjutnya, teori proses adopsi perilaku oleh Everett Rogers dalam Darsini et al. (2019) juga menjelaskan bahwa peningkatan pengetahuan dipengaruhi oleh beberapa tahapan, yakni kesadaran (*awareness*), ketertarikan (*interest*), evaluasi, dan penerimaan informasi. Proses ini sangat bergantung pada bagaimana informasi dikemas dan disampaikan. Dalam hal ini, *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* terbukti mampu menarik perhatian remaja dan memperkuat proses internalisasi pengetahuan, karena media visual dan digital dinilai lebih efektif dibandingkan penyampaian konvensional.

Dapat dilihat bahwa dari rendahnya tingkat pengetahuan awal remaja tentang pencegahan TBC, penggunaan media edukatif seperti *TB-Card*

berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* menjadi sangat relevan. Media ini tidak hanya menyajikan informasi faktual, tetapi juga membangun pemahaman melalui visualisasi cerita yang menarik dan mudah diakses sesuai kebiasaan digital remaja. Inovasi ini diharapkan mampu menjadi strategi edukatif yang efektif dalam menyampaikan informasi kesehatan secara lebih diminati dan mudah dipahami oleh remaja. Dengan hasil yang signifikan ini, maka intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* dapat dianggap sebagai media edukatif yang layak dan dapat diadopsi secara lebih luas, baik di lingkungan sekolah maupun komunitas masyarakat. Strategi ini tidak hanya berdampak pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga dapat memotivasi perubahan sikap dan perilaku dalam pencegahan penyakit menular seperti TBC.

4.2.4 Pengaruh Sebelum dan Sesudah Penggunaan *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan Teknologi *QR-Code* terhadap Tingkat Pengetahuan Pencegahan TBC Pada Anak Remaja

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon Signed Ranks Test, diperoleh nilai signifikan, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan secara statistik antara nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelompok intervensi. Seluruh responden mengalami peningkatan tingkat pengetahuan setelah mendapatkan intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code*.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan media edukatif digital berbasis komik dan teknologi *QR-Code* secara efektif meningkatkan pengetahuan remaja tentang pencegahan TBC. Hal ini konsisten dengan teori pembelajaran kognitif oleh Bloom (dalam Darsini et al., 2019), yang menyatakan bahwa proses belajar dimulai dari tahap kognitif rendah (mengingat) hingga lebih tinggi (memahami dan menerapkan). Media *E-Comic* membantu menginternalisasi informasi melalui visualisasi cerita

yang menyentuh aspek emosional remaja, sehingga tidak hanya menyampaikan informasi tetapi juga membangun pemahaman dan penerapan. Selain itu, teori adopsi inovasi oleh Rogers juga mendukung hasil ini, di mana penggunaan media yang menarik dan sesuai dengan gaya hidup remaja (seperti *QR-Code* yang menghubungkan ke *E-Comic*) memudahkan proses *awareness, interest, evaluation, trial, dan adoption*. Ketertarikan visual dan kemudahan akses mempercepat penerimaan informasi pada tahap awal proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh penelitian Hannanti, Ilmi, & Syah (2021) yang menunjukkan bahwa media edukasi komik digital mampu menarik minat mahasiswa dalam konteks kesehatan, meskipun disarankan dikombinasikan dengan metode lain untuk hasil lebih optimal. Sementara konteksnya berbeda (kanker payudara), namun kesamaan terletak pada efektivitas media visual digital dalam menyampaikan pesan kesehatan kepada generasi muda. Selain itu, studi oleh Ardianingtyas & Kurniawan (2024) tentang penggunaan media *QR-Card* dalam pembelajaran sains di sekolah dasar membuktikan bahwa akses materi melalui pemindaian *QR-Card* sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Dengan demikian, intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* bukan hanya relevan secara teoritis, tetapi juga terbukti efektif secara empiris dan praktis dalam meningkatkan pengetahuan remaja tentang pencegahan TBC. Pendekatan ini mampu menjawab tantangan edukasi masa kini yang membutuhkan metode pembelajaran yang visual, digital, dan mandiri, serta sesuai dengan karakteristik generasi remaja yang melek teknologi.

Sementara itu, berdasarkan hasil pengukuran tingkat pengetahuan pada kelompok kontrol yang tidak mendapatkan intervensi, diketahui bahwa tidak terjadi perubahan signifikan antara hasil sebelum dan sesudah.

Artinya, tanpa adanya intervensi edukatif, pemahaman siswa cenderung stagnan, bahkan sebagian menurun. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran pasif yang hanya mengandalkan pengetahuan sebelumnya atau sumber dari luar yang tidak terstruktur tidak cukup untuk meningkatkan pemahaman remaja terhadap pencegahan TBC. Remaja membutuhkan stimulus berupa media yang menarik dan relevan untuk memicu ketertarikan terhadap isu kesehatan.

Hal ini diperkuat oleh penelitian Ardianingtyas & Kurniawan (2024) yang juga membandingkan kelompok intervensi dan kelompok kontrol dalam penggunaan media edukasi *TB-Card*. Kelompok kontrol dalam penelitian tersebut tidak diberikan pembinaan kesehatan, dan hasilnya menunjukkan bahwa hanya kelompok yang mendapatkan edukasi melalui kartu TB yang mengalami peningkatan perilaku pencegahan TBC secara signifikan.

Dari sisi teori, temuan ini selaras dengan proses adopsi perilaku dalam teori Rogers. Dalam proses tersebut, seseorang hanya akan mengadopsi informasi baru jika melalui tahapan sadar, tertarik, menimbang, mencoba, dan akhirnya menerima (konfirmasi). Tanpa media edukatif yang memancing ketertarikan atau memberikan pengalaman belajar, maka proses adopsi pengetahuan dan perilaku tidak terjadi.

Dengan demikian, tidak adanya intervensi seperti *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* pada kelompok kontrol menjadi alasan utama mengapa pengetahuan mereka tidak mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan pentingnya inovasi media edukasi dalam proses pembelajaran kesehatan, terutama di kalangan remaja.

Hasil uji statistik Mann-Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dalam hal tingkat pengetahuan pencegahan TBC setelah dilakukan intervensi. Kelompok intervensi yang menerima *TB-Card*

berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* mengalami peningkatan pengetahuan yang jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Perbedaan ini menegaskan bahwa intervensi edukatif yang dirancang dengan pendekatan menarik, visual, dan kontekstual mampu memberikan dampak nyata terhadap peningkatan pemahaman remaja tentang informasi kesehatan, khususnya terkait pencegahan TBC.

Penggunaan *TB-Card* sebagai media edukatif sekaligus pengingat terbukti efektif menjembatani informasi antara edukator dan remaja. Hasil ini didukung oleh penelitian Godeliva Adriani Hendra et al. (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan kartu pengingat meningkatkan kepatuhan pasien TBC terhadap pengobatan secara signifikan. Temuan serupa juga disampaikan oleh Pasionista Vianitati et al. (2021), di mana *pill card* berperan dalam meningkatkan keberlanjutan terapi pasien TB Paru. Meskipun konteksnya berbeda (pada pasien dewasa), temuan ini memperkuat bahwa media sederhana seperti kartu memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman termasuk pada remaja, saat dikombinasikan dengan media visual dan digital yang menarik.

Media *E-Comic* yang digunakan dalam *TB-Card* ini juga memperkuat hasil penelitian. Selaras dengan penelitian Abduh Ridha et al. (2017), penggunaan komik terbukti meningkatkan pengetahuan anak terkait kesehatan mata secara signifikan. Demikian pula, Herdara Hannanti et al. (2021) menunjukkan bahwa media komik dan leaflet efektif dalam meningkatkan pengetahuan anemia pada remaja putri. Hal ini menunjukkan bahwa komik sebagai media visual naratif sangat tepat digunakan pada kelompok usia remaja karena mampu menyederhanakan informasi kompleks dan menyampaikannya dalam bentuk cerita yang menarik serta mudah dipahami.

Selanjutnya, penggunaan teknologi *QR-Code* sebagai penghubung media fisik dengan konten digital turut memberikan kontribusi signifikan dalam efektivitas pembelajaran. Yanto Sugianto et al. (2025) menunjukkan bahwa penyuluhan berbasis *QR-Code* meningkatkan pengetahuan kesehatan gigi dan mulut ibu hamil secara signifikan. Hasil serupa juga ditemukan oleh Hartawan et al. (2024), yang menunjukkan bahwa siswa SD mampu mengakses informasi pendidikan secara mandiri melalui *QR-Code* dalam berbagai format media. Temuan-temuan ini memperkuat efektivitas *QR-Code* sebagai alat bantu yang fleksibel dan interaktif dalam pembelajaran, yang sangat sesuai dengan karakteristik *digital-native* pada remaja.

Secara teoritis, keberhasilan intervensi ini selaras dengan Teori Adopsi Inovasi oleh Everett M. Rogers. Teori ini menjelaskan bahwa seseorang akan menerima dan mengadopsi inovasi melalui lima tahap: pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi, dan konfirmasi. Inovasi yang berhasil diadopsi adalah yang memiliki keunggulan relatif, kompatibel dengan kebutuhan sasaran, mudah dipahami dan digunakan, dapat dicoba, serta hasilnya dapat diamati. Dalam penelitian ini, media *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* memenuhi seluruh karakteristik tersebut. Media ini memberikan pengalaman belajar yang mandiri, fleksibel, menarik, dan relevan, sehingga mempercepat proses internalisasi pengetahuan dan meningkatkan kemungkinan informasi diterima dan diterapkan oleh remaja.

Penggunaan media *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* dalam penelitian ini menunjukkan efektivitas yang sangat baik dalam meningkatkan tingkat pengetahuan remaja mengenai pencegahan TBC. Media ini dirancang secara terpadu untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran remaja yang menuntut kepraktisan, daya tarik visual, dan keterhubungan dengan teknologi digital. *TB-Card* sebagai komponen

utama berperan sebagai alat bantu visual yang berisi informasi singkat, jelas, dan terfokus mengenai pencegahan TBC. Bentuknya yang sederhana dan ukuran yang praktis memudahkan siswa untuk membawa, menyimpan, dan membaca ulang materi secara mandiri..

Lebih jauh, *TB-Card* ini tidak berdiri sendiri, tetapi terhubung dengan *E-Comic* yang diakses melalui *QR-Code*. *E-Comic* merupakan media edukatif yang dikembangkan dalam bentuk narasi cerita bergambar, disesuaikan dengan karakteristik remaja yang menyukai media visual dan interaktif. Berdasarkan definisi operasional, konten *E-Comic* mencakup topik penting seperti pengertian TBC, penyebab, faktor risiko, tanda dan gejala klinis, serta langkah-langkah pencegahan yang tepat. Materi ini dibagi ke dalam empat sesi pertemuan selama seminggu dengan masing-masing durasi baca antara 10-15 menit, yang disusun agar siswa memperoleh informasi secara bertahap namun berkesinambungan. Narasi yang digunakan dalam komik mengambil sudut pandang kehidupan sehari-hari remaja di keluarga dan lingkungan sosial, menjadikan kontennya terasa dekat dan mudah diterima secara emosional maupun kognitif. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran remaja yang menekankan pentingnya relevansi, keterlibatan emosional, dan gaya penyampaian yang tidak kaku.

Selanjutnya, integrasi teknologi melalui *QR-Code* memberikan nilai tambah yang besar dalam pembelajaran. *QR-Code* yang tertera pada *TB-Card* memungkinkan siswa mengakses *E-Comic* secara instan menggunakan *smartphone* mereka. *QR-Code* memiliki keunggulan dalam menyimpan informasi digital yang dapat ditampilkan dalam berbagai format edukatif. Kepraktisan ini mendukung proses belajar mandiri dan fleksibel, karena siswa tidak bergantung pada waktu atau tempat tertentu untuk mendapatkan informasi. Mereka cukup memindai kode, lalu mengakses komik dari perangkat pribadi mereka. Bagi remaja yang akrab

dengan teknologi, *QR-Code* menjadi media yang tidak asing, bahkan menyenangkan. *QR-Code* juga menjembatani dunia fisik dan digital secara efisien, menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh dan kontekstual.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa intervensi *TB-Card* berbasis *E-Comic* dengan teknologi *QR-Code* dalam penelitian ini bukan hanya berdampak signifikan secara statistik, tetapi juga didukung oleh temuan-temuan empiris dan kerangka teori yang kuat. Ketiganya membentuk kesatuan media edukatif yang efektif dan adaptif, selaras dengan kebutuhan serta karakteristik remaja masa kini. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa intervensi serupa memiliki potensi besar untuk diterapkan secara luas dalam program pendidikan kesehatan, baik di lingkungan sekolah maupun masyarakat, sebagai bagian dari strategi preventif terhadap penyakit menular seperti tuberkulosis.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti menyadari adanya beberapa keterbatasan yang perlu disampaikan sebagai bahan pertimbangan untuk perencanaan penelitian lanjutan ke depan. Keterbatasan penelitian meliputi beberapa aspek diantaranya sebagai berikut.

1. Sampel Penelitian

Penelitian ini hanya melibatkan siswa kelas VIII di satu sekolah menengah pertama negeri (SMPN 20 dan SMPN 4 Kota Kupang). Ukuran sampel yang relatif kecil dan terbatas pada satu tingkat pendidikan serta satu lokasi sekolah membuat generalisasi hasil ke populasi remaja secara luas menjadi terbatas. Selain itu, karakteristik remaja seperti tingkat literasi digital, minat baca, dan pengalaman sebelumnya terhadap TBC tidak dapat sepenuhnya dikendalikan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini hanya mengukur variabel pengetahuan sebagai hasil utama. Sementara itu, perubahan sikap atau perilaku sebagai hasil lanjutan dari peningkatan pengetahuan tidak diukur secara langsung.

3. Teknik Sampling

Penelitian ini menggunakan metode *total sampling* pada dua sekolah dengan masing-masing sekolah hanya mencakup satu kelas saja, sehingga hasil penelitian belum tentu dapat digeneralisasikan ke populasi remaja di wilayah lain dengan karakteristik yang berbeda.

4. Cakupan Materi Media

Media edukasi yang digunakan hanya berfokus pada pencegahan TBC dan tidak mencakup cara pengobatan serta cara kepatuhan minum obat TBC secara menyeluruh, sehingga cakupan pengetahuan yang diperoleh responden masih terbatas