

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode penelitian

Jenis penelitian merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode penelitian eksperimen. Metode eksperimen digunakan terutama apabila peneliti ingin melakukan percobaan untuk mencari pengaruh perlakuan variabel independen terhadap variabel dependen ataupun hasil dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono 2017:72).

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian *Pre-Exprimental Design*. *Pre-Exprimental Design* merupakan bentuk penelitian yang terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Hal ini dapat terjadi, karena tidak adanya variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2017:74).

3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design* yaitu penelitian yang menggunakan satu kelompok eksperimen. Menurut Sugiyono (2017:74) mengemukakan *One Group Pretest-Posttest Design* adalah desain penelitian yang terdapat pretest, sebelum diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan dan sudah diberikan perlakuan.

Rancangan *One-Group Pretest-Posttest Design* pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

$O_1 \times O_2$

Tabel 3.1 Rancangan *One-Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 : *Pre-test* yaitu tes yang diberikan kepada peserta didik sebelum perlakuan pada kelas eksperimen

- X : Perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model ROCOSRE pada materi pencemaran lingkungan
- O_2 : *Post-test* yaitu tes yang diberikan kepada peserta didik setelah perlakuan pada kelas eksperimen.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Sugiyono (2017:80) mengatakan “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Berdasarkan pengertian tersebut yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII MTs ASWAJA Pontianak yang terdiri dari satu kelas.

2. Sampel

Adapun yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas yaitu kelas VII. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh. Sugiyono (2017:85) menjelaskan bahwa “Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang”.

C. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian ini perlu menggunakan metode yang tepat juga perlu memilih teknik dan alat pengumpulan data yang relevan. Teknik pengumpulan data sangat ditentukan oleh jenis data yang akan di kumpulkan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1) Teknik Komunikasi Langsung

Teknik komunikasi langsung adalah metode pengumpulan data jika peneliti langsung berhadapan dengan subjek penelitian untuk mendapatkan data atau informasi yang diperlukan melalui wawancara (Zuldafrial, 2012). Jadi teknik observasi langsung dalam penelitian ini adalah melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran IPA di MTs ASWAJA Pontianak untuk mendapatkan data

atau informasi tentang literasi sains peserta didik sebelum penerapan model pembelajaran RICOSRE.

2) Teknik Pengukuran

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk meneliti kemampuan Literasi sains dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran. Teknik pengukuran adalah cara mengumpulkan data yang bersifat kuantitatif dengan menggunakan tes. Pengukuran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan literasi sains pada tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*).

D. Alat Pengumpul Data

Sesuai dengan teknik pengumpulan data yang akan digunakan maka alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Lembar wawancara

Sugiyono (2017:147) menjelaskan “Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi awal untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti”. Isi lembar wawancara dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan literasi sains yang ada pada obyek yang akan diteliti.

2) Tes literasi sains

Tes merupakan suatu instrumen yang berisi kumpulan tugas atau pertanyaan yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk mengukur perilaku tertentu. Widodo (2021:10) mengatakan “Fungsi dari tes adalah sebagai alat ukur”. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes subjektif. Tes diberikan sebelum dan sesudah perlakuan di kelas eksperimen, hal ini untuk mengetahui literasi sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model RICOSRE. Literasi sains siswa dalam penelitian ini diukur sesuai frame work PISA melalui 5 indikator kompetensi literasi sains yang dipengaruhi oleh aspek pengetahuan, konten dan konteks.

E. Uji Keabsahan Instrumen

Untuk menguji keabsahan instrumen yang digunakan dalam suatu penelitian maka tes yang baik harus memenuhi beberapa syarat sebagai berikut:

a. Validitas isi

Instrumen yang wajib memiliki validitas isi (*content validity*) ialah alat yang berupa tes yang kerap kali diterapkan untuk mengukur pencapaian belajar dan

efisiensi pelaksanaan program serta sarannya. Agar dapat menyusun instrumen yang memenuhi syarat validitas isi untuk pengukuran pencapaian belajar, maka instrumen tersebut harus disusun sesuai dengan materi pelajaran yang telah diajarkan. Sementara itu, jika instrumen digunakan untuk mengevaluasi pelaksanaan program, maka instrumen tersebut harus dibuat berdasarkan rencana program yang telah dibuat (Sugiyono, 2017:125).

Instrument yang digunakan untuk penelitian dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing. Setelah dikonsultasikan instrument yang digunakan untuk penelitian divalidasi oleh 2 dosen dan 1 guru mata pelajaran IPA. Instrumen yang akan divalidasi adalah sebagai berikut:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
3. Butir soal tes

b. Validitas Empiris

Validitas empiris adalah validitas yang dalam pertimbangannya dilakukan dengan cara menganalisis data-data empiris. Untuk melakukan validasi empiris diperlukan data-data dari lapangan dalam bentuk data kuantitatif untuk selanjutnya di analisis menggunakan rumus statistik (Ratnawulan dan Rusdiana, 2015: 169).

Validitas butir soal menurut Arikunto (2018) dapat dihitung dengan menggunakan rumus korelasi Product Moment. Rumus dari validitas butir soal sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi suatu butir/item
N = Banyaknya peserta tes
X = Skor tiap butir/item
Y = skor total

Tabel 3.2 Kriteria Koefisien Validitas Tes

Rentang	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0, 60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Arifin, 2013:257)

Penelitian ini menggunakan kriteria “cukup” sampai “sangat tinggi” untuk kriteria kevalidan tes. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilaksanakan, didapatkan hasil analisis validitas butir soal berikut.

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Uji Validitas

Butir soal	Rxy	Kriteria	Keterangan
1	0,74	Tinggi	Valid
2	0,72	Tinggi	Valid
3	0,74	Tinggi	Valid
4	0,39	Rendah	Valid
5	0,44	Cukup	Valid
6	0,38	Rendah	Tidak valid
7	0,63	Tinggi	Valid
8	0,33	Rendah	Tidak valid
9	0,70	Tinggi	Valid
10	0,71	Tinggi	Valid

Berdasarkan hasil analisis validitas menunjukkan bahwa dari 10 soal yang telah diuji coba yang memenuhi kriteria koefisien yaitu $r_{xy} \geq 0,41$ hanya 7 soal, sedangkan 3 soal lainnya dalam kriteria rendah atau tidak valid.

c. Uji Daya Beda

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya beda disebut *indeks diskriminasi* (D)

(Widodo, 2021:168). Cara yang dilakukan dalam analisis daya pembeda adalah dengan menggunakan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{Skor Maks}}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

$\bar{X}KA$ = Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$ = Rata-rata kelompok atas

Kriteria daya pembeda soal menurut Arifin (2013:133) dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda Soal

Indeks Kesukaran	Kriteria
>0,40	Sangat baik
0,30 - 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup
<0,19	Kurang baik

(Arifin, 2013:133)

Kriteria koefisien daya pembeda soal yang digunakan pada penelitian ini dengan taraf signifikansi $DP > 0,20$ dan soal yang digunakan minimal dalam kriteria cukup. Hasil dari uji daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Hasil Uji Daya Pembeda

Butir soal	Indeks daya pembeda	Kriteria
1	0,21	Cukup
2	0,21	Cukup
3	0,19	Cukup
4	0,11	Kurang baik
5	0,05	Kurang baik
6	0,07	Kurang baik
7	0,25	Cukup

8	0,15	Kurang baik
9	0,25	Cukup
10	0,30	Baik

Berdasarkan hasil uji pembeda butir soal yang telah diuji coba masing-masing memiliki daya pembeda kurang baik, cukup dan baik sehingga terdapat beberapa soal yang tidak layak digunakan. Karena soal yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah soal dengan minimal dalam kriteria cukup, maka hanya 6 soal yang layak digunakan.

d. Uji Indeks Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*Diffuculty index*). Biasanya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0 (Asrul *et al*, 2015:149). Angka indeks kesukaran soal dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimal}$$

Keterangan:

TK = indeks kesukaran

Mean = rata-rata skor siswa

Skor maksimal = skor maksimal tiap soal

Kriteria indeks kesukaran soal disajikan pada Tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Indeks Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Kriteria
0,00 - 0,30	Sukar
0,30 - 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

Sudijono(Asrul *et al*, 2015:151)

Kriteria koefisien indeks kesukaran soal pada penelitian ini adalah soal dengan katagori tingkat kesukaran sedang, yaitu dengan taraf signifikansi 0,30 –

0,70. Hasil dari uji tingkat kesukaran soal diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Hasl Indeks Kesukaran

Butir soal	Indeks kesukaran	Kriteria
1	0,58	Sedang
2	0,60	Sedang
3	0,45	Sedang
4	0,53	Sedang
5	0,47	Sedang
6	0,51	Sedang
7	0,47	Sedang
8	0,53	Sedang
9	0,39	Sedang
10	0,46	Sedang

Berdasarkan hasil uji indeks kesukaran tersebut dapat dilihat bahwa butir soal yang telah diuji coba memiliki indeks kesukaran sedang, sehingga semua soal layak digunakan sebagai bahan penelitian.

e. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah sarana untuk menilai kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk tertentu. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau dapat dipercaya jika tanggapan responden terhadap pertanyaan yang diajukan konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Penelitian dikatakan reliabel jika data yang diperoleh sama ketika diukur pada waktu yang berbeda (Sugiyono, 2017:122).

Menurut Arikunto (2018:221) soal dapat diuji reliabilitas dengan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{K}{(K-1)} \right) \cdot \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas tes

k = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varians skor tiap soal

σ_t^2 = varians soal

Tabel 3.8 Kriteria Koefisien Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas	Kriteria
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

(Arikunto (2018:221))

Setelah dihitung dan diperoleh nilai koefisien reliabilitas instrumen, kemudian nilai reliabilitas instrumen dibandingkan dengan nilai r tabel menggunakan taraf signifikansi 0,40. Jika $r_{11} > r$ tabel maka butir soal dikatakan reliabel dan soal yang digunakan minimal dalam kriteria cukup. Hasil dari uji reliabilitas soal menggunakan rumus *Alpha Cronbach* diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3.9 Hasil Uji Reliabilitas

r_{11}	R_{tabel}	kesimpulan	Kriteria
0,80	0,40	$r_{11} > r_{\text{tabel}}$	Tinggi

Berdasarkan kesimpulan kelayakan soal, maka soal dinyatakan layak.

Adapun kesimpulan yang didapat pada Tabel 3.10 sebagai berikut:

Tabel 3.10 Kesimpulan Kelayakan Soal

Butir soal	validitas	Daya pembeda	Indeks kesukaran	Reliabilitas	Keterangan
1	Valid	Cukup	Sedang	Tinggi	Digunakan
2	Valid	Cukup	Sedang		Digunakan
3	Valid	Cukup	Sedang		Digunakan
4	Valid	Kurang baik	Sedang		Tidak digunakan
5	Valid	Kurang baik	Sedang		Tidak digunakan
6	Tidak	Kurang	Sedang		Tidak

	valid	baik			digunakan
7	Valid	Cukup	Sedang		Tidak digunakan
8	Tidak valid	Kurang baik	Sedang		Tidak digunakan
9	Valid	Cukup	Sedang		Digunakan
10	Valid	Baik	Sedang		digunakan

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan hasil rekapitulasi analisis uji coba soal yang digunakan saat penelitian berjumlah 5 soal dari 10 soal yang telah diuji keabsahan instrumennya.

F. Prosedur Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan meliputi beberapa tahap, yaitu sebagai berikut:

1) Persiapan penelitian

Sebelum pelaksanaan penelitian dilakukan, peneliti mempersiapkan beberapa hal yang menyangkut penelitian, yaitu:

- a) Melakukan observasi di MTs ASJAWA Pontianak.
- b) Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan instrumen penelitian.
- c) Memvalidasi instrumen dan melakukan uji coba instrumen penelitian pada peserta didik kelas VII MTs ASWAJA Pontianak
- d) Menganalisis hasil uji coba soal untuk mengetahui tingkat reliabilitas instrumen penelitian.
- e) Merevisi perangkat pembelajaran berdasarkan hasil validasi dan uji coba instrumen.

2) Pelaksanaan penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian ini yaitu:

- a) Memberikan *pre test* pada peserta didik kelas eksperimen
- b) Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran RICOSRE
- c) Memberikan *post test* pada peserta didik kelas eksperimen

3) Pasca penelitian

Tahap akhir dalam penelitian ini yaitu:

- a) Melakukan uji statistik yang sesuai dengan data yang diperoleh dari hasil data kelas eksperimen tersebut
- b) Menyimpulkan hasil pengolahan data sebagai jawaban dari masalah penelitian
- c) Menyusun laporan penelitian

G. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan suatu kegiatan sistematis untuk mengumpulkan dan menata data yang diperoleh dari berbagai sumber. Tujuannya adalah untuk mengorganisir data ke dalam kelompok yang sesuai, menguraikan data menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, menyusun data dalam pola tertentu, memilih data yang relevan dan perlu dipelajari, serta menarik kesimpulan agar mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain (Sugiyono, 2017:244).

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif, karena itu dalam menganalisis data dilakukan dengan rumus statistik. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Menjawab rumusan masalah pertama, yaitu untuk mengetahui literasi sains peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran RICOSRE menggunakan statistik deskriptif dengan dilihat dari rata-rata data standar dari skor akhir kelas eksperimen. Adapun langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut;

1. Memberikan skor hasil kelas eksperimen berdasarkan pedoman penskoran yang telah disiapkan
2. Mengubah skor menjadi nilai, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

3. Menentukan nilai rata-rata dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n},$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata nilai

$\sum X_i$ = Jumlah nilai

n = Jumlah siswa

4. Menghitung standar deviasi dari data hasil tes akhir kelas eksperimen menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{n}}$$

5. Menghitung persentase literasi sains perindikator menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{persentase perindikator} = \frac{n}{s} \times 100$$

Kriteria kemampuan literasi sains yang digunakan mengacu pada persentase kriteria menurut (Hidayati *et al*, 2022) dapat dilihat pada Tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3.11 Kriteria kemampuan literasi sains

Presentase	Kriteria
81-100	Sangat tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat rendah

(Hidayati *et al*, 2022)

- b. Menjawab rumusan masalah ke-2 dan ke-3, yaitu Apakah terdapat pengaruh yang signifikan sesudah diterapkan model pembelajaran RICOSRE terhadap literasi sains siswa dengan menggunakan uji prasyarat yaitu uji normalitas. Sebelum pengujian hipotesis, maka terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis terhadap data penelitian.

1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah populasi berdistribusi normal. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran data *pre-test* dan *post-test* pada variabel kemampuan literasi sains peserta didik. Uji normalitas yang digunakan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* dengan uji *Normality Test (Kolmogorov-Smirnov)*. Data dikatakan berdistribusi normal, jika nilai signifikan (Sig) < 0,05 atau 5%. Adapun langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut:

1) Menentukan Hipotesis

H_0 = Data tidak berdistribusi normal

H_a = Data berdistribusi normal

2) Nilai α

Nilai α = level signifikan 5 % = 0,05

3) Menentukan nilai tabel dari $\alpha = 0,05$

4) Menentukan nilai frekuensi kumulatif (f kum) dan nilai kumulatif proporsi (kp).

$$\text{Rumus : } kp = \frac{f \text{ kum}}{n}$$

5) Menghitung nilai normal setiap data (Z)

$$\text{Rumus : } Z = \frac{X_i - \bar{X}}{sd}$$

Keterangan :

X_i = Nilai

\bar{X} = Rata-rata

Sd = Standar Deviasi

D = | f_t - f_s |

Keterangan:

D = Deviasi maksimum

f_s = Fungsi distribusi frekuensi kumulatif sampel

f_t = Fungsi distribusi frekuensi kumulatif teoritis

6) Kriteria pengujian

Uji H_a diterima jika nilai signifikansi $< 0,05$, atau menerima H_0 jika nilai signifikansi $> 0,05$.

2. Uji Hipotesis

a) Uji *Paired samples T-test*

Penelitian ini menggunakan uji hipotesis dengan uji *Paired samples T-test* jika uji normalitas terpenuhi. Adapun hipotesis penelitian ini yaitu sebagai berikut :

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran RICOSRE terhadap literasi sains peserta didik pada materi pencemaran lingkungan kelas VII MTs ASJAWA Pontianak

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran RICOSRE terhadap literasi sains peserta didik pada materi pencemaran lingkungan kelas VII MTs ASJAWA Pontianak .

Kriteria pengujian Hipotesis:

H_a ditolak jika nilai signifikansi $> 0,05$

H_a diterima jika nilai signifikansi $< 0,05$.

b) Uji *Wilcoxon*

Jika uji normalitas tidak terpenuhi, maka untuk menguji hipotesis penelitian ini menggunakan analisis statistik *non-parametrik* yaitu uji *Wilcoxon*. Adapun rumus uji Wilcoxon sebagai berikut:

$$Z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Keterangan :

Z = Z-Score

T = jumlah jenjang/rangking terkecil

n = Banyak Subjek

Kriteria pengujian hipotesis : H_a diterima jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$

H_a ditolak jika $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ Sugiyono (2016:137).

c) Untuk melihat seberapa besar pengaruh menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus:

$$ES = \frac{Y_E - Y_C}{S_c}$$

Dimana ES merupakan *effect size*, Y_E merupakan rata-rata *pretest*, Y_C merupakan rata-rata *posttest*, S_c merupakan standar deviasi. Adapun kriteria *effect size* terdapat pada tabel 3.10 sebagai berikut.

Tabel 3.12 Effect Size untuk Single Group/One Group

Ukuran Effect Size	Kategori
0-0,20	<i>Weak effect</i>
0,21-0,50	<i>Modest effect</i>
0,51-1,00	<i>Moderate effect</i>
>1,00	<i>Strong effect</i>

(Cohen dalam Santoso, 2010)